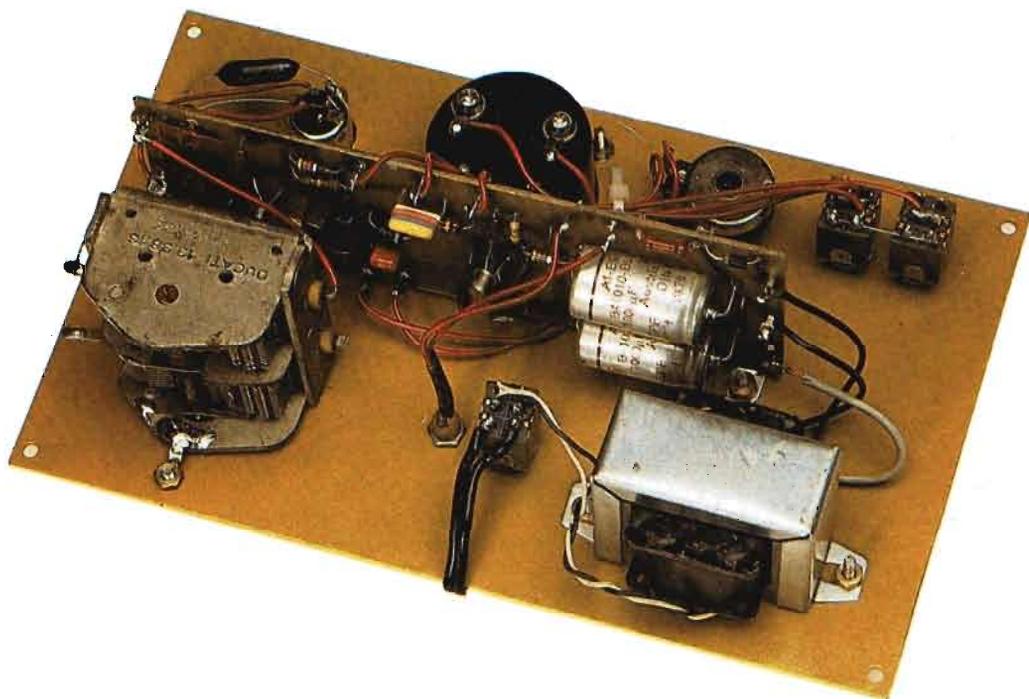
ELETTRONICA PRATICA

RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI DI ELETTRONICA - RADIO - CB - 27 MHz

PERIODICO MENSILE - SPED. IN ABB. POST. GR. 3°/70
ANNO XIV - N. 1 - GENNAIO 1985

L. 2.500

MISURA DI PICCOLE RESISTENZE

350 KHz ÷ 28 MHz

GENERATORE AF

Tutti gli strumenti di misura e di controllo pubblicizzati in questa pagina possono essere richiesti a:

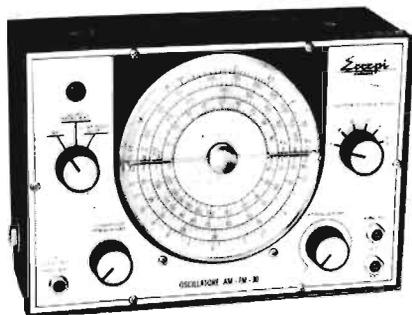
STOCK RADIO

STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI

20124 Milano - Via P. Castaldi, 20 (Telef. 6891945), inviando anticipatamente il relativo importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207. Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.

OSCILLATORE MODULATO mod. AM/FM/30

CARATTERISTICHE TECNICHE

GAMME RANGES	A	B	C	D
	100 ÷ 400Kc	400 ÷ 1200Kc	1,1 ÷ 3,8Mc	3,5 ÷ 12Mc
GAMME RANGES	**E**	**F**	**G**	
	12 ÷ 40Mc	40 ÷ 130Mc	80 ÷ 260Mc	

Questo generatore, data la sua larga banda di frequenza consente con molta facilità l'allineamento di tutte le apparecchiature operanti in onde medie, onde lunghe, onde corte, ed in tutta la gamma di VHF. Il quadrante delle frequenze è di grandi dimensioni che consente una facile lettura.
Dimensioni: 250x170x90 mm

TESTER ANALIZZATORE - mod. ALFA
(sensibilità 20.000 ohm/volt)

NOVITA' ASSOLUTA!

Questo tester analizzatore è **interamente protetto da qualsiasi errore di manovra** o di misura, che non provoca alcun danno al circuito interno.

L. 46.500

Ottimo ed originale strumento di misure appositamente studiato e realizzato per i principianti.

La protezione totale dalle errate inserzioni è ottenuta mediante uno scaricatore a gas e due fusibili.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensioni continue	: 100 mV - 2 V - 5 V - 50 V - 200 V - 1.000 V
Tensioni alternate	: 10 V - 25 V - 250 V - 1.000 V
Correnti continue	: 50 µA - 0,5 mA - 10 mA - 50 mA - 1 A
Correnti alternate	: 1,5 mA - 30 mA - 150 mA - 3 A
Ohm	: Ω x 1 - Ω x 100 - Ω x 1.000
Volt output	: 10 Vca - 25 Vca - 250 Vca - 1.000 Vca
Decibel	: 22 dB - 30 dB - 50 dB - 62 dB
Capacità	: da 0 a 50 µF - da 0 a 500 µF

CARATTERISTICHE GENERALI

Assoluta protezione dalle errate manovre dell'operatore. - Scala a specchio, sviluppo scala mm. 95. - Garanzia di funzionamento elettrico anche in condizioni ambientali non favorevoli. - Galvanometro a nucleo magnetico schermato contro i campi magnetici esterni. - Sospensioni antiurto. - Robustezza e insensibilità del galvanometro agli urti e al trasporto. - Misura balistica con alimentazione a mezzo batteria interna.

SIGNAL LAUNCHER (Generatore di segnali)

Costruito nelle due versioni per Radio e Televisione. Particolarmente adatto per localizzare velocemente i guasti nei radioricevitori, amplificatori, fonovaligie, autoradio, televisori.

CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. RADIO — L. 17.150

Frequenza	1 Kc
Armoniche fino a	50 Mc
Uscita	10,5 V eff. 30 V pp.
Dimensioni	12 x 160 mm
Peso	40 grs.
Tensione massima applicabile al puntale	500 V
Corrente della batteria	2 mA

CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. TELEVISIONE — L. 20.600

Frequenza	250 Kc
Armoniche fino a	500 Mc
Uscita	5 V eff. 15 V eff.
Dimensioni	12 x 160 mm
Peso	40 grs.
Tensione massima applicabile al puntale	500 V
Corrente della batteria	50 mA

ELETTRONICA PRATICA

È una rivista che in edicola si esaurisce presto

PER NON RIMANERNE SPROVVISTI
PER RICEVERLA PUNTUALMENTE A CASA VOSTRA

ABBONATEVI

LA DURATA DELL'ABBONAMENTO È ANNUALE
CON DECORRENZA DA QUALSIASI MESE DELL'ANNO

CANONI D'ABBONAMENTO

PER L'ITALIA	**L. 25.000**	(senza dono)
	L. 30.000	(con dono)
PER L'ESTERO	**L. 35.000**	(senza dono)

MODALITÀ D'ABBONAMENTO

Per effettuare un nuovo abbonamento, o per rinnovare quello scaduto, occorre inviare il canone tramite vaglia postale, assegno bancario o circolare, oppure a mezzo conto corrente postale N. 916205 intestati e indirizzati a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52. I versamenti possono effettuarsi anche presso la nostra sede.

Alla pagina seguente è illustrato e descritto il magnifico dono con cui Elettronica Pratica vuol premiare i suoi abbonati.

Questa modernissima

CUFFIA STEREOFONICA

viene inviata

IN REGALO

ai vecchi e nuovi abbonati che invieranno il canone di L. 30.000

CARATTERISTICHE

Trasduttore acustico tipo OPEN-AIR
Impedenza: 50 ohm a 1 KHz
Risposta in freq.: 20 Hz ÷ 20.000 Hz
Hi-Fi fino a 150 mW di eccitazione
Sensibilità: 94 dB/mW

Peso: 50 gr.
Spinotto tipo stereo ∅ 3,5 mm.
Lunghezza cavo: 1,5 m.
Archetto regolabile
Padiglioni in gomma-spugna

È necessaria per la realizzazione di gran parte dei progetti presentati su questo periodico. Ma costituisce l'elemento ideale per chi fa dello jogging, per i CB, per gli OM, per gli SWL, perché la sua ultraleggerezza non stanca neppure durante gli ascolti prolungati.

Con essa è possibile trasformare le modeste riproduzioni audio, ottenute con i piccoli altoparlanti, in ascolti ad alta fedeltà, collegandola con le uscite di radioline, piccoli registratori o impianti di bassa frequenza.

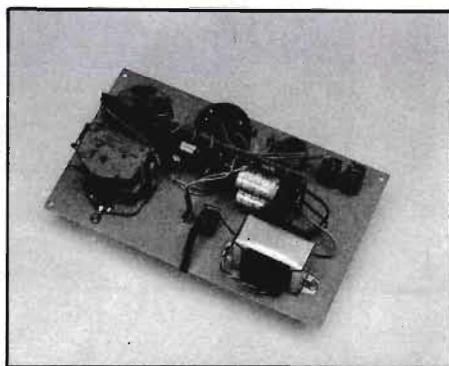
Consente un notevole risparmio delle pile di alimentazione, perché la cuffia, con il suo basso livello sonoro, assorbe una minore quantità di corrente.

Per riceverla subito, sottoscrivete un nuovo abbonamento o rinnovate quello scaduto inviando l'importo di L. 30.000 a mezzo vaglia postale o conto corrente postale N. 916205, a Elettronica Pratica - Via Zuretti, 52 - 20125 Milano.

ELETTRONICA PRATICA

Via Zuretti, 52 Milano - Tel. 6891945

ANNO 14 - N. 1 - GENNAIO 1985

LA COPERTINA - Riproduce il montaggio, eseguito dai nostri tecnici, della moderna versione del vecchio grid-dip-meter, che il lettore potrà utilizzare anche in funzione di misuratore di campo, ma che consentirà soprattutto ai principianti, ai radioamatori e ai CB di effettuare una grande quantità di misure e controlli.

editrice
ELETTRONICA PRATICA

direttore responsabile
ZEFFERINO DE SANCTIS

disegno tecnico
CORRADO EUGENIO

stampa
TIMEC
ALBAIRATE - MILANO

Distributore esclusivo per l'Italia:
A. & G. Marco - Via Fortezza n. 27 - 20126 Milano tel. 2526
autorizzazione Tribunale Civile di Milano - N. 74 del 29-2-1972 - pubblicità inferiore al 25%.

UNA COPIA L. 2.500

ARRETRATO L. 3.000

ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ITALIA L. 25.000 - ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ESTERO L. 35.000.

DIREZIONE - AMMINISTRAZIONE - PUBBLICITA' - VIA ZURETTI 52 - 20125 MILANO.

Sommario

GENERATORE RF PER LABORATORIO

Questo moderno strumento, di grande utilità per tutti i principianti, ma indispensabile ai CB e ai radioamatori, consente di effettuare precisi controlli dei circuiti accordati. Inoltre, esso può svolgere le funzioni di oscillatore di bassa frequenza e quelle di misuratore di campo. Si tratta dunque di un dispositivo di notevole importanza nel laboratorio dell'hobbysta elettronico, perché consente la messa a punto di apparati a radiofrequenza, siano essi trasmettitori o ricevitori. E noi lo abbiamo progettato proprio per agevolare il compito di coloro che, essendo sprovvisti di adeguata strumentazione, si scontrano quotidianamente con i più disparati problemi di misura delle frequenze, delle induttanze, del fattore di merito e di molte altre grandezze radioelettriche.

Purtroppo, la strumentazione veramente valida per tali necessità presenta costi estremamente elevati, certamente non sopportabili da un dilettante, al quale rimane aperta la sola soluzione dell'autocostruzione di un corredo strumentale relativamente semplice, ma in condizioni di competere con quello più costoso di tipo professionale. Ma soprattutto in grado di scongiurare quegli insuccessi che diventano assai probabili non appena si ha a che fare con i circuiti oscillanti, con i filtri di media frequenza, con i nuclei delle bobine ed altro ancora, quando si ha la pretesa di procedere con l'uso del solo tester.

Lo strumento, di cui in queste pagine proponiamo la realizzazione, può considerarsi una versione in chiave moderna del classico « grid-dip-meter », molto in auge al tempo delle valvole termoioniche e che i lettori meno giovani conoscono e, forse, ancora conservano. In sostanza, quindi, si tratta di un oscillatore a radio-

Moderna versione del vecchio grid-dip-meter.

Frequenze di lavoro: da 350 KHz a 28 MHz

Può essere utilizzato come misuratore di campo.

frequenza variabile, nel quale viene misurata l'entità del segnale emesso.
Nella sua primissima composizione circuitale, questo strumento era composto da un oscillatore di alta frequenza pilotato a triodo, nel quale veniva inserito un misuratore della corrente di griglia. Avvicinando lo strumento ad un circuito accordato, regolato sullo stesso valore di frequenza di oscillazione del « grid-dip-meter », si poteva ottenere una deviazione dell'indice dello strumento che risultava proporzionale alla variazione della corrente di griglia. Da questo principio di funzionamento è scaturito il nome di grip-dip-meter attribuito allo strumento. Cioé: « misuratore di variazioni di griglia ».
Con l'evolversi della tecnica, il vecchio grid-dip-meter venne costruito con componenti più moderni, come quello qui rappresentato, che fa uso di un transistor MOSFET a doppio gate, da noi utilizzato per le sue doti di alta stabilità ed elevatissima impedenza d'ingresso.

CHE COS'E' IL DIP

Da quanto ora detto si è capito che il « dip » altro non è che la variazione di griglia del vecchio strumento a valvole. Ma ora le valvole non ci sono più, mentre del « dip » si parla ancora. Ed è modernamente rappresentato da una lieve variazione della posizione dell'indice di un microamperometro.
Per esprimere più chiaramente questo concetto, facciamo presente che, durante l'uso, il nostro moderno grid-dip-meter può essere accoppiato ad un circuito accordato. Ebbene, quando la frequenza del circuito accordato e quella del grid-dip-meter sono di uguale valore, il circuito in esame assorbe energia e l'indice del microamperometro del grid-dip-meter subisce una deviazione.
Osservando il « dip », di cui si è ora compreso il significato, è facile stabilire su quale valore di frequenza è tarato, o si deve tarare, il circuito accordato in osservazione.
In base alla profondità del «dip», inoltre, dopo aver acquisita una certa esperienza con l'uso dello strumento, è possibile stabilire il fattore di merito Q del circuito esaminato. Perché quanto maggiore è la deviazione dell'indice del microamperometro, tanto maggiore risulta il fattore di merito Q, oppure, il che è la stessa cosa, tanto più selettivo è il circuito sotto prova.

Uno strumento moderno, utile a tutti i principianti ma indispensabile per gli appassionati della banda cittadina e i radioamatori, perché consente di effettuare controlli di circuiti accordati, misure di frequenze, tarature e allineamenti nei ricevitori radio e molti altri interventi nel laboratorio dilettantistico.

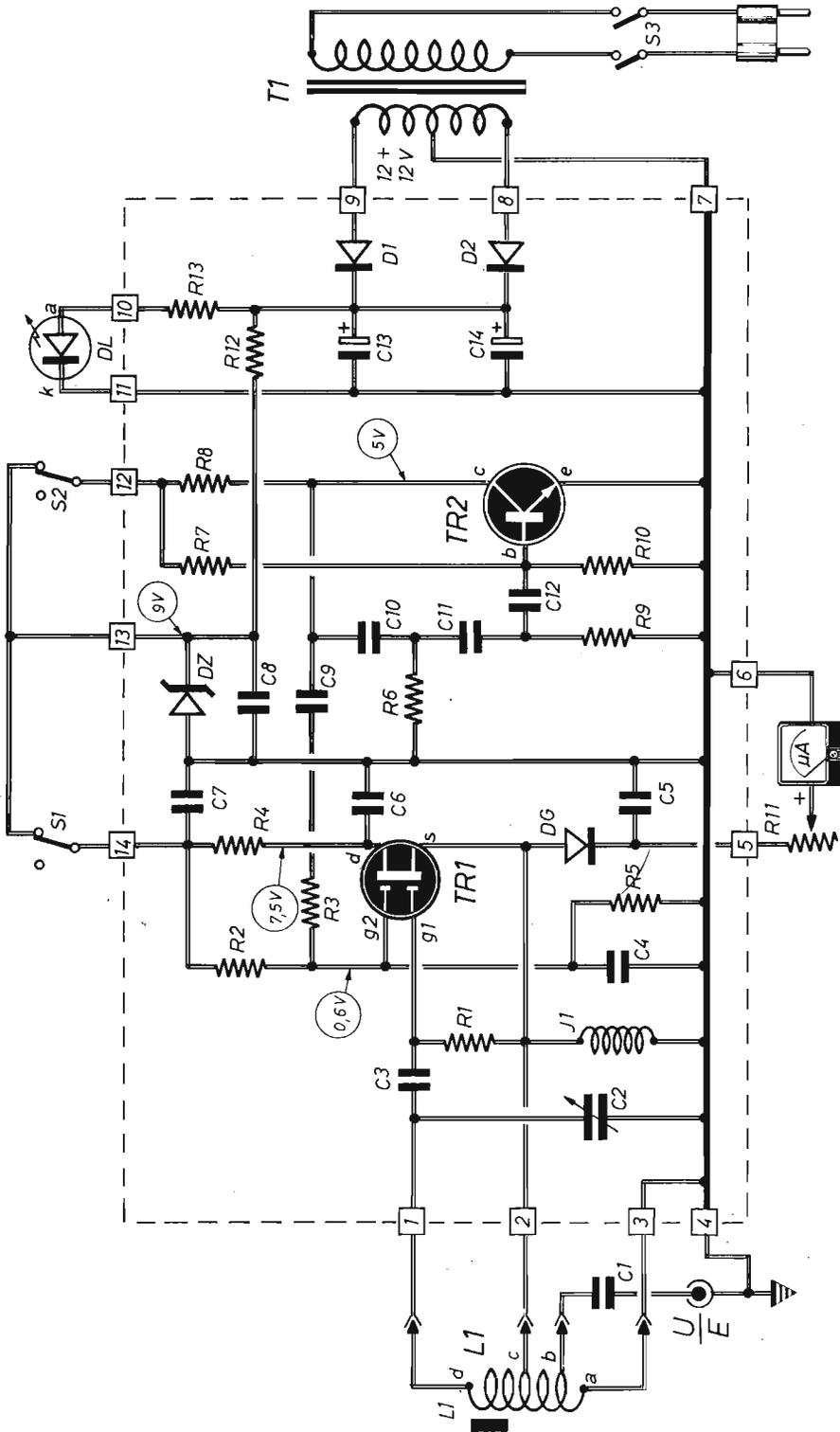



Fig. 1 - L'elemento primario del progetto, qui riportato, è costituito dall'oscillatore di alta frequenza, pilotato dal mosfet a doppio gate TR1, di tipo 40763, che può essere richiesto alla nostra redazione inviando anticipatamente l'importo di L. 6.500.

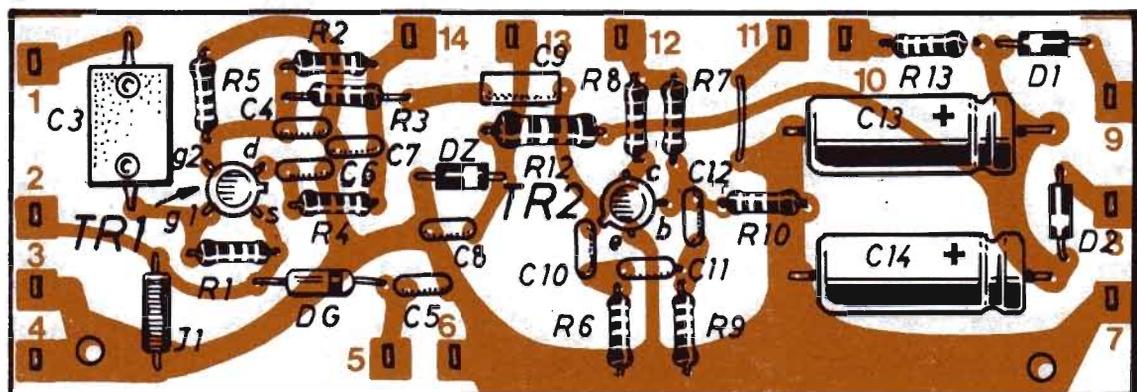



Fig. 2 - Piano costruttivo del modulo elettronico del generatore di alta frequenza. Il condensatore C3, da cui dipende la stabilità di frequenza del dispositivo, deve essere di tipo a mica argentata.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 10.000 pF
C2 = 460 pF (variab. ad aria)
C3 = 150 pF
C4 = 10.000 pF
C5 = 10.000 pF
C6 = 10.000 pF
C7 = 10.000 pF
C8 = 100.000 pF
C9 = 47.000 pF
C10 = 10.000 pF
C11 = 10.000 pF
C12 = 10.000 pF
C13 = 1.000 µF - 25 Vl (elettrolitico)
C14 = 1.000 µF - 25 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 220.000 ohm
R2 = 47.000 ohm
R3 = 120.000 ohm
R4 = 220 ohm
R5 = 3.300 ohm
R6 = 2.700 ohm
R7 = 470.000 ohm
R8 = 2.700 ohm
R9 = 2.700 ohm
R10 = 47.000 ohm
R11 = 10.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R12 = 220 ohm
R13 = 1.000 ohm

Varie

TR1 = 40763
TR2 = BC107
J1 = imp. AF (2,5 mH)
DG = diodo al germanio (quals. tipo)
µA = microamperometro (50 µA f.s.)
DZ = diodo zener (9 V - 1 W)
D1 = diodo al silicio (1N4004)
D2 = diodo al silicio (1N4004)
DL = diodo led (quals. tipo)
T1 = trasf. d'alim. (220 V - 12 + 12 V - 5 W)
S1 = interrutt. alim. TR1
S2 = interrutt. di mod. (AM - FM)
S3 = interrutt. d'aliment.
L1 = bobina (vedi testo)

N.B. - Il transistor TR1 può essere richiesto a ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52, inviando anticipatamente l'importo di L. 6.500.

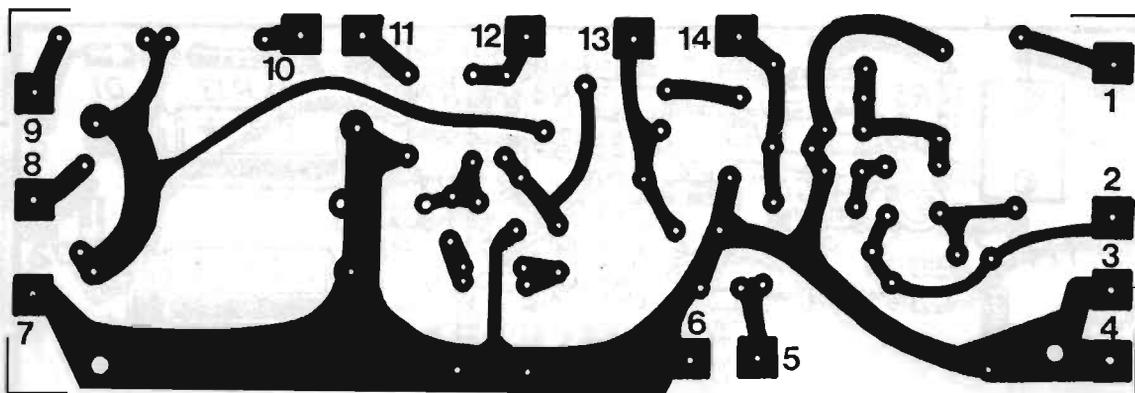



Fig. 3 - Disegno in grandezza reale del circuito stampato sul quale viene realizzato il modulo elettronico del generatore di alta frequenza.

OSCILLATORE BF

La sezione principale del dispositivo qui presentato è senza dubbio quella dell'oscillatore di bassa frequenza, inseribile nel circuito a piacere tramite un comune interruttore e che può modulare, sia in ampiezza (AM) che in frequenza (FM), il segnale radio. L'utilità dello strumento, dunque, si estende ad una gran parte degli interventi di taratura ed allineamento dei ricevitori radio. In pratica, infatti, esso funge da oscillatore modulato, cioé si comporta come quel costoso apparecchio, sempre presente nei laboratori di riparazione dei ricevitori radio, senza il quale non è possibile tarare i trasformatori di media frequenza, né effettuare un preciso allineamento della scala di ogni radioricevitore.

MISURATORE DI CAMPO

Un'ulteriore funzione viene svolta dall'oscillatore a radiofrequenza: quella di misuratore di campo. Infatti, tramite un interruttore, il transistor oscillatore può essere disalimentato e quindi escluso dal circuito, il quale si comporta in maniera « passiva », per misurare l'intensità di un segnale radio emesso da un apparato trasmettitore.
Il misuratore di campo, così ottenuto, è di tipo periodico. E ciò significa che, per fornire una indicazione valida, esso necessita di una regolazione sulla stessa frequenza di trasmissione. L'utilità del misuratore di campo è avvertita nel laboratorio e fuori di esso. Perché serve a valutare l'entità dei segnali emessi da un apparato trasmettitore ed anche quelli in arrivo provenienti da un trasmettitore che lavora in lontananza.
Per quest'ultima funzione la presa d'uscita U del dispositivo diviene la presa d'entrata E di segnali provenienti dall'esterno.

ANALISI DEL CIRCUITO

Per meglio comprendere come possano essere ottenute le funzioni strumentali ora descritte, conviene analizzare dettagliatamente il circuito riportato in figura 1. Nel quale, come abbiamo già avuto occasione di dire, l'elemento primario è rappresentato dall'oscillatore di alta frequenza, pilotato dal transistor TR1, che è un MOSFET a doppio gate.
Con l'uso del transistor TR1 si riesce ad ottenere una oscillazione molto stabile in frequenza, senza caricare il circuito oscillante composto dalla bobina L1 e dal condensatore C2, che dispone pertanto di un fattore di merito Q molto elevato.
La frequenza di oscillazione è stabilita dal condensatore variabile C2 e dalla bobina L1. Ma allo scopo di coprire una vasta gamma di fre-

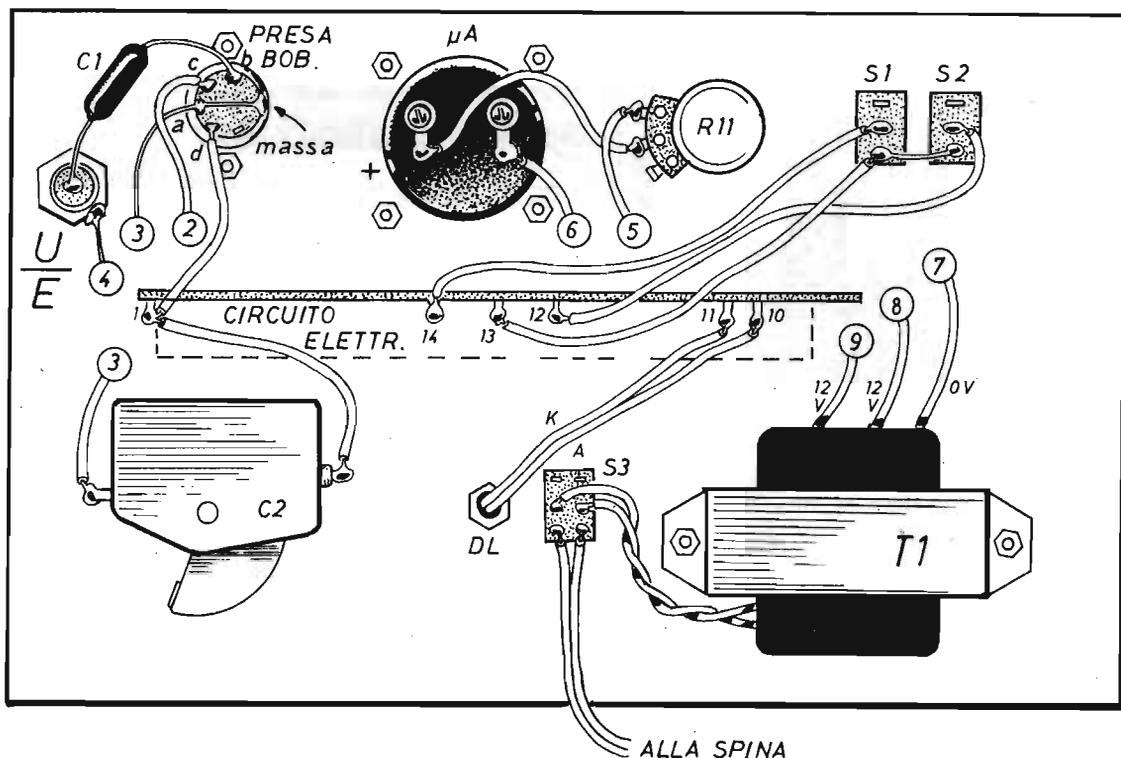



Fig. 4 - Il pannello frontale del generatore a radiofrequenza deve essere così composto. Il modulo elettronico, di cui si intravede il profilo, è applicato nella parte centrale. Nella zona superiore sono invece presenti il bocchettone di entrata-uscita, la presa per le quattro bobine, il microamperometro, il potenziometro regolatore dell'indice dello strumento, i due interruttori S1 - S2. Nella parte inferiore sono invece applicati il condensatore variabile ad aria, il diodo led, l'interruttore di alimentazione S3 e il trasformatore.

quenze, cosa indispensabile per questo tipo di strumento, è previsto l'impiego di varie bobine, inseribili tramite zoccoli, in modo da facilitare le operazioni di intercambiabilità. Di queste, più avanti, elencheremo i dati costruttivi. Per ora continuiamo con l'esame del circuito di figura 1. Il segnale generato dall'oscillatore, oltre che essere applicato all'uscita U, viene inviato al diodo al germanio DG, che lo rettifica, e al condensatore C5 che lo filtra. In altre parole, i due componenti DG e C5 provvedono a rettificare e a livellare il segnale proveniente dal circuito oscillatore. Sui terminali del condensatore C5, dunque, è presente una tensione continua, la cui entità viene valutata dal microamperometro μA. Il potenziometro R11, collegato in serie al microamperometro, consente di variare manualmente la sensibilità dello strumento, mantenendo sempre l'indicazione a fondo-scala. Infatti, a causa dell'ampia gamma di frequenze coperta dall'escursione del condensatore variabile C2, si verifica una considerevole variazione del livello d'uscita, che può essere facilmente compensata per mezzo del potenziometro R11.

LO STADIO OSCILLATORE BF

Lo stadio oscillatore di bassa frequenza è pilotato dal transistor bipolare TR2. E questo stadio costituisce un classico circuito a sfasamento, che genera un segnale sinusoidale alla frequenza di 1.000 Hz circa, il quale va a modulare la tensione di polarizzazione del gate g2 del MOSFET tramite un accoppiamento resistivo-capacitivo realizzato mediante il collegamen-

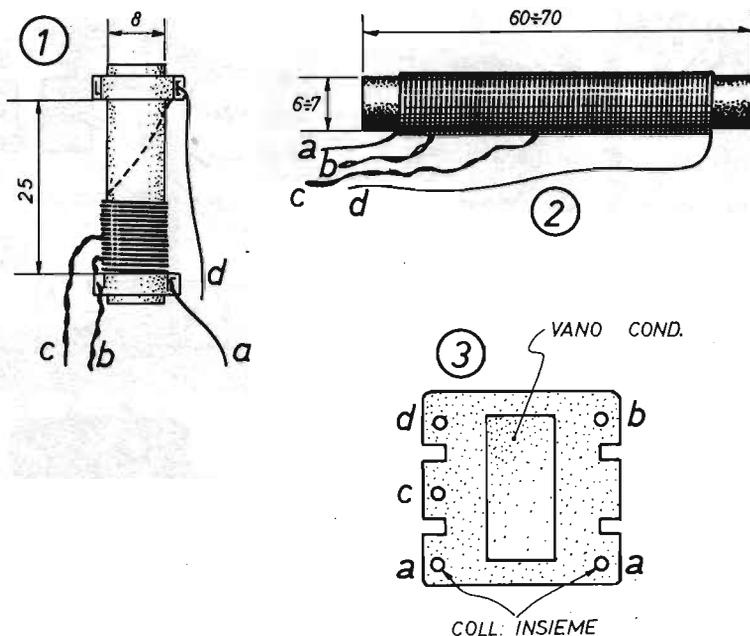



Fig. 5 - Le prime due bobine intercambiabili debbono essere costruite secondo quanto riportato nel particolare 1. La terza bobina va composta su uno spezzone di ferrite cilindrica secondo quanto illustrato nel particolare 2. Il particolare 3 riporta il disegno della base della quarta bobina, che deve essere prelevata da una media frequenza nel modo descritto nel testo.

to in serie della resistenza R3 con il condensatore C9.
La modulazione così ottenuta è di tipo misto, ossia in ampiezza e in frequenza (AM - FM). La modulazione in ampiezza modula il segnale al 20%÷30%, mentre quella in frequenza genera una variazione di ± 15 KHz, riferita ad una frequenza di 28÷30 MHz.
Come abbiamo già detto, la modulazione può essere eliminata intervenendo su S2, senza pregiudicare il funzionamento della rimanente parte del circuito.
Quando invece si interviene su S1, con lo scopo di escludere l'oscillatore di alta frequenza, si verifica un comportamento passivo del circuito, perché lo strumento indica il valore della tensione rivelata dal diodo al germanio DG come conseguenza della sola sintonizzazione del circuito induttivo-capacitivo L1-C2 sulla frequenza di un trasmettitore che lavora nelle vicinanze.

ALIMENTAZIONE

L'alimentazione del circuito di figura 1 si effettua con la tensione continua e stabilizzata a 9 V. La quale viene derivata dalla rete luce tramite un trasformatore da 5 W, dotato di avvolgimento primario a 220 V e di avvolgimento secondario a 12+12 V dotato di una presa intermedia.
Il raddrizzamento della tensione di 12+12 V avviene tramite i due diodi al silicio D1-D2, mentre il livellamento si ottiene con i due condensatori elettrolitici C13-C14. Dunque si tratta di un raddrizzatore di tipo a doppia semionda.
Il diodo led DL indica, quando è acceso, la presenza di una alimentazione tecnicamente valida.
La stabilizzazione della tensione a 9 V si ottiene con il diodo zener DZ, sul cui catodo, in figura 1, è appunto riportato il valore della tensione stabilizzata.

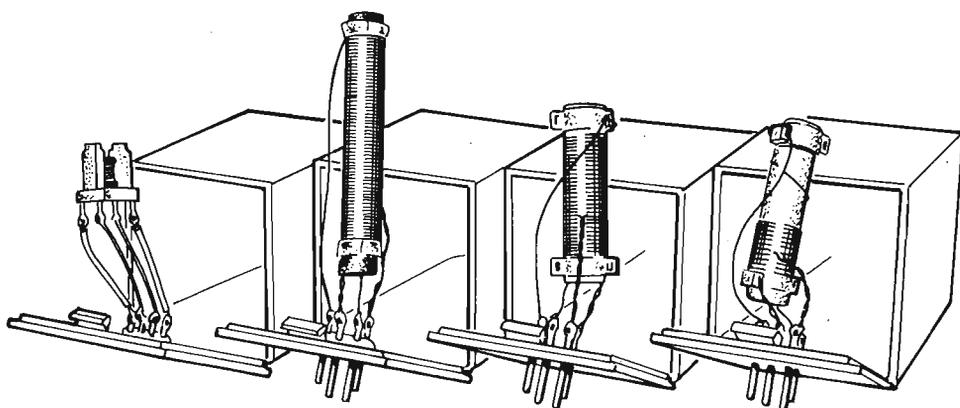



Fig. 6 - Le quattro bobine intercambiabili, necessarie per coprire le quattro diverse gamme di frequenza, sono qui chiaramente disegnate. La prima è quella che appare a destra, seguono la seconda, la terza e, per ultima, a sinistra, la quarta.

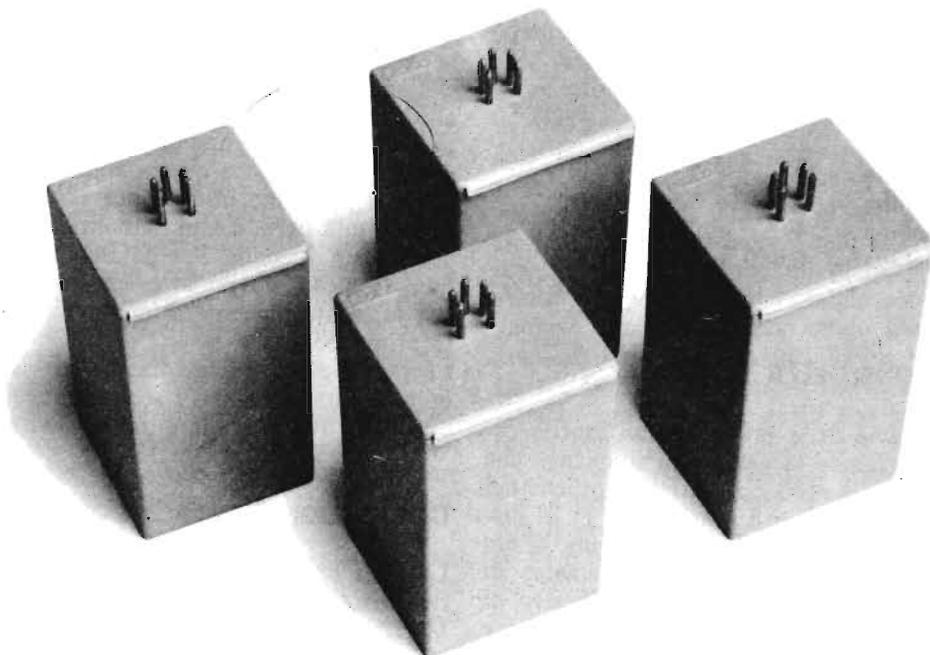



Fig. 7 - In commercio esistono contenitori di plastica del tipo di quelli qui raffigurati, muniti di cinque piedini. Utilizzando questi contenitori, si realizzano le quattro bobine intercambiabili del generatore di alta frequenza, riportando su di esse il numero di successione e i valori di frequenza della gamma coperta.

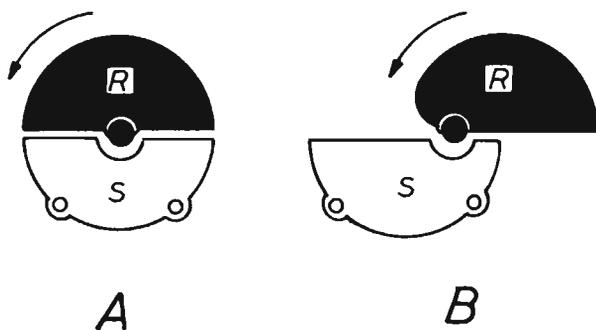



Fig. 8 - I condensatori variabili ad aria possono essere dotati di rotore R con profilo circolare (A), oppure con il profilo riportato in B. Questi ultimi possono essere vantaggiosamente utilizzati nella realizzazione del progetto qui descritto, mentre quelli con profilo A debbono essere scartati.

LE BOBINE

Prima di iniziare le operazioni di montaggio del dispositivo descritto, il lettore dovrà procurarsi tutti gli elementi necessari alla costruzione, cominciando dalle bobine, che sono in numero di quattro e che esteriormente si presentano come indicato nella foto riportata in figura 7.
Le quattro bobine consentono di coprire le seguenti bande di frequenze:

1ª bobina = 28 ÷ 7 MHz
2ª bobina = 7,5 ÷ 3,5 MHz
3ª bobina = 4 ÷ 0,850 MHz
4ª bobina = 0,880 ÷ 0,350 MHz
(880 ÷ 350 KHz)

COSTRUZIONE DELLA 1ª BOBINA

La realizzazione della prima bobina, quella necessaria per coprire la gamma di frequenze che si estende fra i 28 MHz e i 7 MHz, si ottiene nel modo indicato in figura 5 (particolare 1). Il diametro del supporto (esterno) e di 8 mm. Il filo deve essere di rame smaltato del diametro di 0,3 mm. Le spire in totale sono in numero di quindici e le prese intermedie vanno ricavate alla 3ª spira (b) e alla 7ª spira (C). Le lettere a (inizio avvolgimento), b (prima presa intermedia) c (seconda presa intermedia) e d (fine avvolgimento) sono le stesse riportate nello schema teorico di figura 1.
Per questa prima bobina è necessario un nucleo di ferrite inserito nel sopporto e facilmente avvitabile e svitabile dall'esterno mediante l'uso di un piccolo cacciavite. Le 15 spire debbono risultare leggermente spaziate tra di loro.

COSTRUZIONE DELLA 2ª BOBINA

La realizzazione della seconda bobina, quella necessaria per coprire la gamma di frequenze che si estende fra i 7,5 e i 3,5 MHz, si ottiene allo stesso modo della prima bobina, secondo il particolare 1 di figura 5. Il filo da utilizzare è sempre lo stesso, ma questa volta, dentro il supporto si dovranno inserire due nuclei di ferrite, uno da una parte e uno dall'altra. Le spire, che per questa seconda bobina debbono essere in numero di 45, dovranno essere avvolte in modo stretto, contrariamente a quanto è avvenuto per la prima bobina.
La prima presa intermedia (b) va ricavata alla quinta spira, mentre la seconda presa intermedia (c) va ricavata alla quindicesima spira.

COSTRUZIONE DELLA 3ª BOBINA

La terza bobina serve per coprire la gamma di frequenze che si estende fra 4 MHz e 0,850 MHz. La sua realizzazione si ottiene nel modo indicato nel particolare 2 di figura 5, ossia avvolgendo 100 spire di filo di rame smaltato, sempre del diametro di 0,3 mm, su uno spezzone di nucleo di ferrite cilindrica del diametro di 6 ÷ 7 mm e della lunghezza di 6 ÷ 7 cm. Le spire debbono essere avvolte in forma compatta e le due prese intermedie vanno ricavate alla quinta spira (b) e alla quindicesima spira (c).

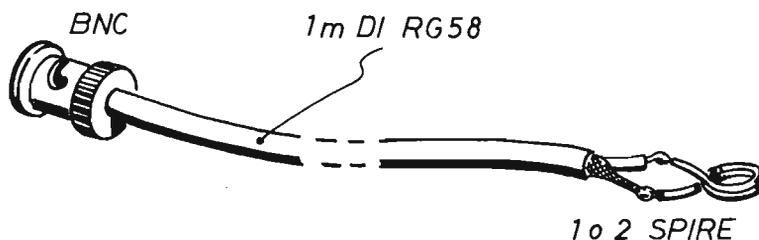



Fig. 9 - Quando il dispositivo descritto in queste pagine viene utilizzato per valutare la frequenza di un segnale generato da un qualsiasi circuito od apparato, occorre servirsi di una sonda realizzata con un metro di cavo di tipo RG58, sulle cui estremità sono presenti un bocchettone BNC e una bobinetta.

COSTRUZIONE DELLA 4ª BOBINA

La quarta bobina copre la banda di frequenze comprese fra gli 880 KHz e i 350 KHz. Per realizzarla occorre servirsi di una media frequenza per ricevitori a transistor, più precisamente di quella dotata di nucleo di ferrite regolabile colorato in nero. Da questa media frequenza deve essere eliminato lo schermo metallico esterno, e deve anche essere completamente svitata la parte mobile del nucleo, perché schermo e nucleo non vengono utilizzati.
Nel particolare 3 di figura 5 è riportato il disegno della base inferiore della bobina, quella dalla quale fuoriescono i piedini di contatto, di una piccola media frequenza per ricevitori radio. I due piedini inferiori (a-a) debbono essere collegati assieme, per rappresentare il solito terminale «a» di inizio della bobina L1 teoricamente rappresentata nello schema di figura 1.
Alla media frequenza, se questa è dotata di condensatore, occorre tranciare i terminali di tale componente, in modo che il vano condensatore rimanga libero, come indicato nel particolare 3 di figura 5.
In figura 6 sono riportati i disegni, in esploso, relativi alle quattro bobine, le quali debbono essere racchiuse in un contenitore di plastica del tipo rappresentato nella foto di figura 7.
Facendo riferimento al disegno di figura 6 ricordiamo che la prima bobina a destra è quella necessaria per coprire la banda di frequenze comprese fra i 28 e i 7 MHz. Seguono nell'ordine, da destra a sinistra, la seconda, la terza e la quarta bobina; quest'ultima, come si può vedere, costituisce la parte interna, ma ridotta, di una media frequenza per ricevitori a transistor.

IL CONDENSATORE VARIABILE

Per motivi di economia, nel prototipo realizzato nei nostri laboratori, abbiamo montato, per C2, un condensatore variabile ad aria a doppia sezione, recuperato da un vecchio ricevitore a valvole di tipo supereterodina, servendoci di una sola sezione, quella a 460 pF. Tuttavia, qualsiasi condensatore variabile ad aria, ad una sola sezione, della capacità di 460 pF e a variazione lineare di frequenza, può essere utilmente montato nel dispositivo. Si tenga presente che eventuali condensatori variabili con valori capacitivi inferiori a quello citato lasceranno dei vuoti di frequenza tra una banda e l'altra.
La scelta del condensatore variabile ad aria va fatta in ogni caso fra quelli che presentano un rotore con il profilo B di figura 8, mentre debbono essere scartati tutti quei componenti il cui rotore presenta il profilo A di figura 8. Infatti, con il profilo B si ottiene una variazione lineare di frequenza durante la rotazione del perno del componente, perché i valori capacitivi vengono inseriti progressivamente e la conseguente variazione di frequenza dell'oscillatore appare lineare. Si potrebbe anche dire che, con i condensatori dotati di rotore con profilo A, la variazione della frequenza è più accentuata all'inizio, mentre con quelli dotati di rotore a profilo B le variazioni di frequenza risultano praticamente costanti, come appare dall'apposita tabella del comportamento dei condensatori.

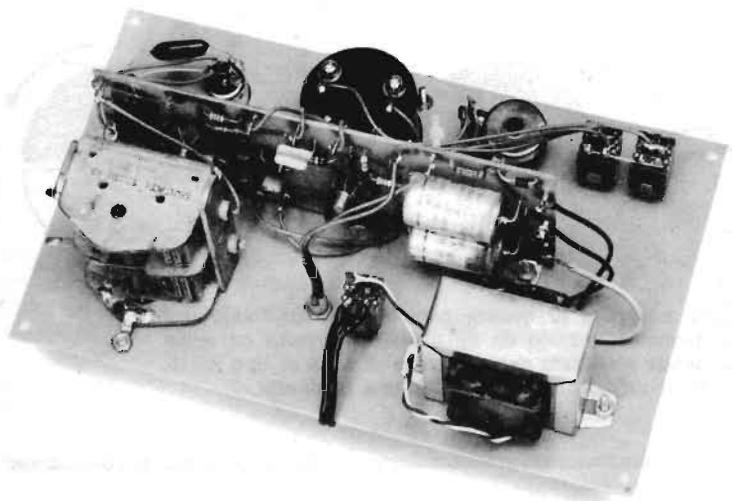



Fig. 10 - Questa foto riproduce la composizione circuitale del generatore di alta frequenza realizzato nei nostri laboratori.

COMPORTAMENTO DEI CONDENSATORI VARIABILI

Rotore con profilo A		Rotore con profilo B	
Variaz. in gradi	Variaz. in MHz	Variaz. in gradi	Variaz. in MHz
0	28	0	28
20	22	20	25,7
40	19	40	23,4
60	15	60	21,1
80	14	80	18,8
100	12	100	16,5
120	10	120	14,2
140	9	140	12
160	8	160	9,4
180	7	180	7

N.B. - I valori di frequenze, espressi in MHz. sono approssimativi, ma dimostrano ugualmente il diverso modo di variare durante la rotazione del condensatore variabile.

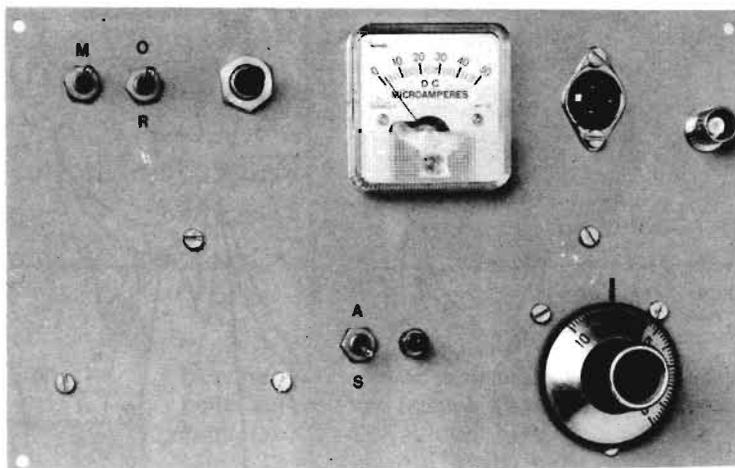
REALIZZAZIONE PRATICA

La costruzione del dispositivo si esegue in due tempi. Dapprima si realizza il modulo elettronico tenendo sott'occhio il piano costruttivo riportato in figura 2, poi si compone il pannello frontale, che fungerà da coperchio di un contenitore di tutto l'apparato, secondo quanto illustrato in figura 4.

Avvertiamo che, nel caso in cui si dovessero incontrare difficoltà di oscillazione del transistor TR2, si dovrà controllare il valore della tensione presente sul collettore del componente, che dovrà aggirarsi intorno ai 5 V; vanno comunque bene anche valori di 4 V o 6 V. Se tali valori di tensione non fossero riscontrabili, occorrerà variare il valore della resistenza R7 sino a riportare, entro i limiti citati, il valore della tensione di collettore di TR2.

La manopola, inserita sul perno del condensatore variabile, deve riportare la numerazione dallo zero al dieci, come indicato nella foto di figura 11. Inoltre servirà una tabella in grado di comparare la frequenza con il numero decimale riportato sulla manopola. Perché soltanto attraverso la tabella sarà possibile conoscere immediatamente il valore della frequenza di emissione di un trasmettitore, quella di oscillazione di un circuito accordato, di una media frequenza, di una bobina od altro ancora.

La tabella si compone così: su una colonna si riportano i numeri decimali della manopola, sull'altra quelli del corrispondente valore della frequenza. Ma per conoscere questi valori occorre servirsi di un frequenzimetro o di un ricevitore radio. Ovviamente, queste operazioni vanno effettuate con tutte quattro le bobine, sui

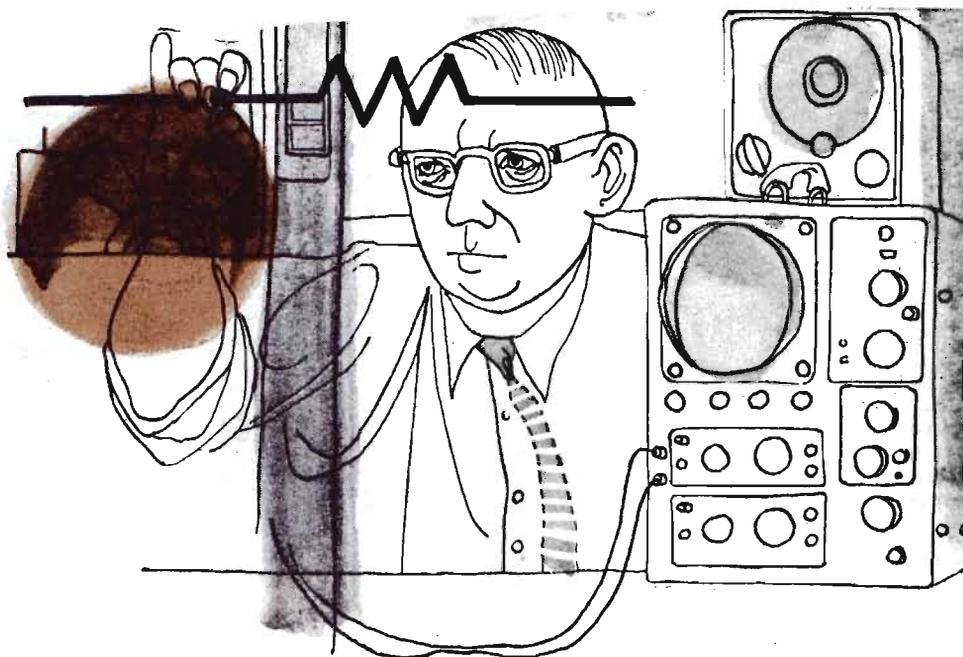
Fig. 11 - Sulla parte anteriore del pannello frontale del generatore a radiofrequenza sono presenti tutti gli elementi qui illustrati. Si noti la graduazione della manopola innestata sul perno del condensatore variabile.

cui contenitori saranno riportati i numeri 1-2-3-4. La tabella quindi sarà suddivisa in quattro parti.
Coloro che vorranno servirsi del frequenzimetro dovranno collegare il cavo uscente da questo strumento con il bocchettone d'entrata del nostro dispositivo. La lettura dei valori delle frequenze sarà quindi immediata e potrà essere trascritta nell'apposita tabella. Coloro che invece si serviranno di un ricevitore radio, dovranno collocare questo apparecchio nelle vicinanze del nostro generatore di alta frequenza e ruotare la manopola di sintonia per ricevere, in successione, i segnali emessi dal generatore. Sulla scala numerata del ricevitore radio si leggeranno i corrispondenti valori delle frequenze necessarie per comporre la tabella.
Si tenga presente che le letture fatte con l'uso del frequenzimetro possono far apparire raddoppiati taluni valori, mentre in realtà si tratta della presenza di armoniche che, con un segnale elevato in uscita, sovraccaricano lo stadio d'ingresso del frequenzimetro.
La composizione della tabella inizia con il condensatore variabile tutto aperto e la manopola regolata sullo zero.
Poiché la stabilità di frequenza del dispositivo dipende dal condensatore C3, questo deve essere di tipo a mica argentata.
Per la presa di entrata e d'uscita U/E occorre servirsi di un connettore di tipo BNC. Gli interruttori montati nel dispositivo sono in numero di tre. Le loro funzioni sono:

S1 = include-esclude l'oscill. AF

S2 = include-esclude la modulaz. BF
S3 = include-esclude l'alimentaz.

Per ultimo ricordiamo che i valori delle tensioni riportati sullo schema di figura 1 sono stati da noi rilevati tramite un comune tester da 20.000 ohm/volt.

SONDA RF

La sonda necessaria per prelevare un segnale a radiofrequenza da un qualsiasi circuito in esame deve essere costruita come indicato in figura 9, servendosi di un metro di cavo RG58, di un bocchettone BNC e di una bobinetta composta da una o due spire di filo di rame per collegamenti ricoperto in plastica. La bobinetta con una spira serve per le frequenze più alte, quella con due spire si usa in presenza di frequenze più basse. Il bocchettone va innestato alla relativa presa presente sul pannello frontale del dispositivo, mentre la bobinetta deve essere avvicinata all'elemento generatore di alta frequenza, per valutare il valore di questa tramite la tabella di comparazione, dopo aver ruotato lentamente il perno del condensatore variabile ed aver osservato, sul microamperometro, il verificarsi del « dip », ossia di uno spostamento dell'indice verso lo zero.

MISURE DI PICCOLE RESISTENZE

Quando le saldature a stagno non sono eseguite a regola d'arte, oppure i capicorda sono fissati con viti e dadi allentati, si possono verificare delle cadute di tensione assai dannose per il funzionamento di molte apparecchiature elettroniche. Ma per meglio assimilare questo concetto, facciamo un semplice esempio. Prendiamo in esame un comune collegamento realizzato con filo conduttore di piccola sezione, malamente saldato ad un circuito con i suoi terminali e supponiamo che il valore resistivo totale, misurato fra le due estremità, sia di 0,5 ohm. Ebbene, se la corrente che attraversa il conduttore è di 10 A, applicando la legge di Ohm, si ottiene:

0,5 ohm × 10 A = 5 V

Dunque in quel circuito si verifica una caduta di tensione di 5 V, che, in molte applicazioni, è assolutamente intollerabile. Per esempio lo è nelle apparecchiature alimentate a bassa tensione, come le digitali, che necessitano di 5 V di alimentazione. Lo è nei ricetrasmettitori, negli amplificatori di bassa frequenza, negli amplificatori lineari RF che possono assorbire correnti di 20÷30 A e nei quali il diametro di un conduttore, la qualità di una saldatura o una vite di massa ossidata, possono formare degli elementi resistivi di basso valore, non rilevabili con un comune tester, ma certamente inaccettabili per un buon funzionamento di questi dispositivi.

In una apposita tabella abbiamo riportato una breve sequenza di corrispondenze fra piccoli valori resistivi, correnti e conseguenti cadute di tensione, senza sottoporre il lettore alle pur semplici operazioni matematiche di applicazione della legge di Ohm.

Uno strumento molto utile e di facile realizzazione.

Consente di valutare le piccole grandezze resistive.

E' indispensabile nel settore dell'elettronica digitale.

TABELLA DI COMPARAZIONE

Resistenza	Corrente	Caduta tensione
0,1 ohm	2 A	0,2 V
0,1 ohm	5 A	0,5 V
0,1 ohm	10 A	1 V
0,1 ohm	20 A	2 V
0,5 ohm	2 A	1 V
0,5 ohm	5 A	2,5 V
0,5 ohm	10 A	5 V
0,5 ohm	20 A	10 V
1 ohm	2 A	2 V
1 ohm	5 A	5 V
1 ohm	10 A	10 V
1 ohm	20 A	20 V

COMPORTAMENTO DELL'OHMMETRO

Se è ero che le resistenze anche di pochi decimi di ohm possono dar luogo ad un cattivo funzionamento di molte apparecchiature, è altrettanto vero che la misura di tali resistenze non è affatto agevole. E non lo è in modo particolare con il tester il quale, nelle misure resistive molto elevate e in quelle molto piccole, non è utilizzabile. Ecco dunque la necessità di disporre di uno strumento opportunamente realizzato e capace di garantire attendibilità e precisione nella misura delle piccole resistenze. Per meglio comprendere quali siano i limiti di un normale tester, nella misura delle resistenze di basso valore, occorre analizzare brevemente un semplice circuito teorico, quello riportato in figura 1, che costituisce, in veste ridotta, la sezione ohmmetrica del tester.
In questo circuito, lo strumento indicatore, che è un microamperometro, rimane collegato in serie con la resistenza incognita RX e con una resistenza (potenziometro) di taratura R1, oltre che, ovviamente, con la sorgente della tensione di alimentazione che, in pratica, è rappresentata da una pila.
Normalmente, prima di far uso dell'ohmmetro, si è soliti tarare il circuito. E ciò si ottiene cor-

Quando la sezione ohmmetrica del tester si rivela insufficiente al rilievo dei piccoli valori resistivi, quando si debbono controllare le resistenze opposte al flusso di correnti di forte intensità da parte di collegamenti laschi o saldature imperfette, quando si lavora con apparati digitali, è necessario disporre di un circuito di misura come descritto in queste pagine, in grado di offrire valutazioni attendibili e precise.

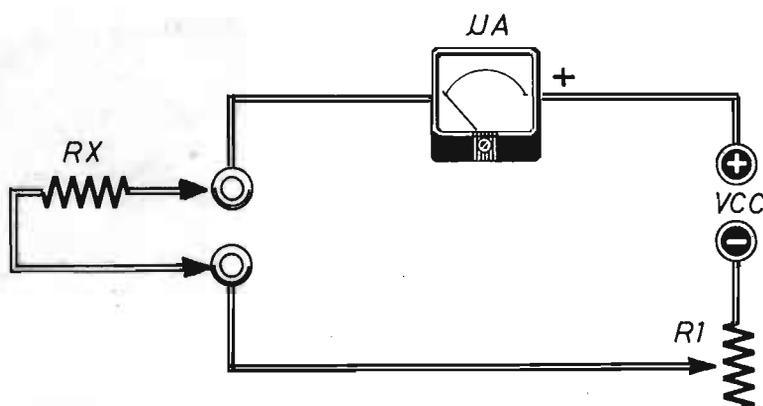



Fig. 1 - Semplice circuito teorico di ohmmetro alimentato in corrente continua. Dalla valutazione della corrente, segnalata dal microamperometro, si risale alla conoscenza della resistenza incognita RX. Il potenziometro R1 consente di azzerare l'indice dello strumento in relazione alla tensione presente sui morsetti della pila di alimentazione.

tocircuitando i due puntali e regolando il potenziometro R1 in modo che l'indice del microamperometro si sposti a rimanga fermo sul fondoscala.
Vediamo ora di valutare il valore della porzione di potenziometro R1 inserita nel circuito dopo la taratura di questo. In base alla legge di Ohm, si ha:

R1 = Vcc : If.s.

essendo If.s. la corrente che attraversa il microamperometro e che è necessaria per mantenere il suo indice a fondo-scala, mentre Vcc misura la tensione presente sui morsetti della pila.
Ora, quando si inserisce nel circuito la resistenza incognita RX, con lo scopo di conoscerne il valore, il microamperometro indica un diverso valore di corrente e la precedente formula assume questa nuova, diversa espressione:

R1 + RX = Vcc : Imis.

nella quale Imis. indica il nuovo valore di corrente di misura (mis.) che attraversa il microamperometro dopo l'inserimento della resistenza RX. Da questa formula è facile dedurre il valore della resistenza incognita sotto controllo. Una variante circuitale allo schema di figura 1 è riportata in figura 2, dove l'ohmmetro presenta una resistenza di shunt collegata in parallelo al microamperometro (R1). In questo tipo di ohmmetro è possibile regolare l'intensità della corrente che scorre nel circuito principale ed effettuare misure con diversi valori di corrente.
Ma vediamo, adesso, dopo aver compreso il comportamento dell'ohmmetro, quali sono gli inconvenienti che possono insorgere praticamente durante le varie applicazioni dello strumento.

DUE GROSSI PROBLEMI

Il primo, grosso problema, in cui ci si imbatte durante l'uso dell'ohmmetro, è senza dubbio quello della insensibilità dello strumento nella misura dei bassi valori resistivi. E per capire ciò esponiamo qui di seguito, un breve ma concreto esempio.
Facendo riferimento allo schema elettrico di figura 1, supponiamo di alimentare il circuito con una pila da 1,5 V e supponiamo inoltre che il microamperometro µA sia da 500 µA fondoscala. Orbene, applicando la legge di Ohm, il valore della resistenza o, meglio della porzione di resistenza del potenziometro R1 da inserire

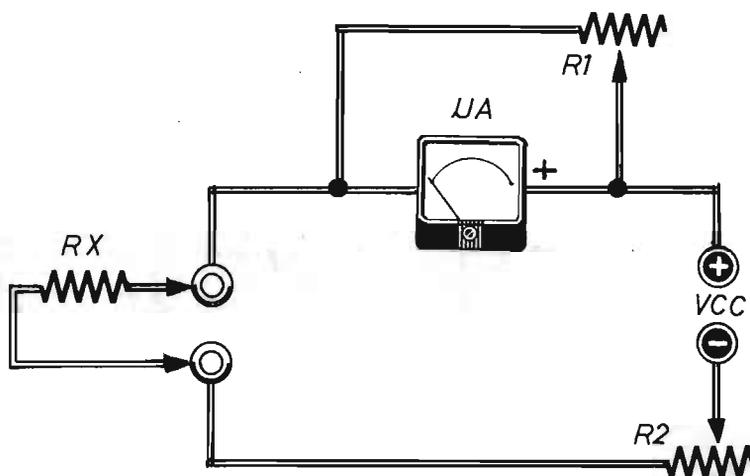



Fig. 2 - Variante circuitale allo schema riportato in figura 1. La presenza della resistenza di shunt R1, collegata in parallelo con lo strumento, consente all'ohmmetro la possibilità di effettuare misure resistive con diversi valori di correnti e, quindi, su diverse portate.

nel circuito, ammonta a 3.000 ohm. Si ha infatti:

$$1,5 : 0,0005 \text{ A} = 3.000 \text{ ohm}$$

Dunque, affinché l'indice del microamperometro raggiunga il fondo-scala in sede di taratura del circuito di figura 1, occorre inserire una resistenza da 3.000 ohm. E ciò significa pure che, per ottenere una indicazione a metà scala, ossia sul valore di 250 µA, la resistenza incognita RX dovrà presentare anch'essa il valore di 3.000 ohm. Infatti si ha:

$$1,5 \text{ V} : 0,00025 \text{ A} = 6.000 \text{ ohm} = 3.000 + 3.000 \text{ ohm}$$

L'esempio ora citato evidenzia il fatto che una resistenza RX di pochi ohm non è in grado praticamente di offrire una indicazione apprezzabile, dato che l'indice del microamperometro rimarrebbe apparentemente fermo sul fondo-scala.
Il secondo problema che insorge durante l'uso della sezione ohmmetrica di un tester, deriva dall'errore introdotto nelle misure, dai cavi di collegamento e dall'inevitabile resistenza provocata dal contatto tra i puntali dello strumento e i terminali dell'elemento sottoposto a misura. Ovviamente, questo secondo problema non sussiste, o diviene del tutto trascurabile, quando si opera con resistenze incognite RX di valore superiore alla decina di ohm. Ma esso diviene apprezzabile quando le resistenze sottoposte a misura presentano valori resistivi inferiori ad 1 ohm.
Per valutare dunque con una certa sicurezza questa categoria di resistenze, è necessario effettuare una misura diversa, che non possa essere influenzata dagli errori grossolani ora citati e che consenta di raggiungere valutazioni perfettamente attendibili.
Facciamo presente che questo diverso tipo di misura delle resistenze non si riferisce soltanto ai comuni resistori con valori molto piccoli, ma si estende pure ai conduttori, alle bobine ai collegamenti effettuati tramite saldature a stagno e a quelli di massa ottenuti con capicorda stretti fra vite e dado, come abbiamo già detto all'inizio di questo articolo.
Esistono diversi metodi di misura di precisione delle piccole resistenze. Il più comune fra questi è sicuramente quello che si ottiene con l'uso dell'ohmmetro digitale. Ma un tale strumento può essere troppo costoso per un principiante, al quale è consigliabile ripiegare su un tipo di ohmmetro autocostruito, come quello che ci accingiamo a descrivere e che prende il nome di sistema di misura a quattro fili.

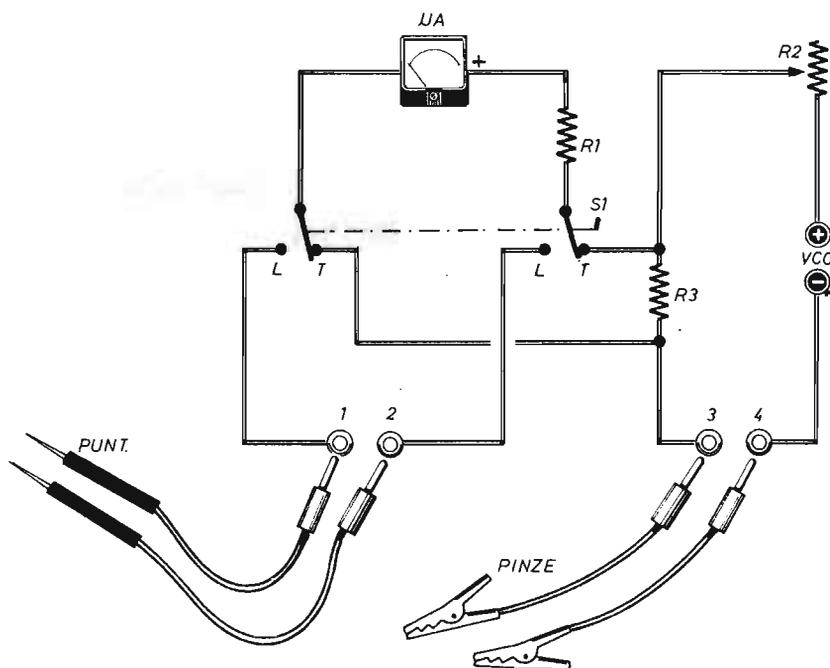



Fig. 3 - Schema teorico dell'ohmmetro adatto per la misura delle resistenze di piccolo valore. Un tale strumento viene normalmente denominato « a quattro fili » ed è composto da due sezioni: quella del generatore di corrente e quella di misura. La resistenza incognita va fissata sulle due pinzette a bocca di coccodrillo, mentre con i puntali si valuta la caduta di tensione sulla stessa resistenza.

COMPONENTI

R1 = vedi testo
R2 = 10 ohm (potenz. a filo)
R3 = 5 ohm
μA = microamperometro (500 μA fondo-scala)
S1 = doppio deviatore
PILA = 1,5 V

SISTEMA A QUATTRO FILI

Questo sistema, il cui circuito è riportato in figura 3, consiste nell'inviare verso la resistenza incognita una corrente di intensità nota e costante e di misurare poi la caduta di tensione che viene a verificarsi sulla resistenza stessa. Il vantaggio principale apportato dal circuito di figura 3 consiste dunque nella eliminazione totale degli errori prima citati, quelli dovuti alle resistenze dei cavi di collegamento e alle resistenze di contatto con i puntali. Infatti, la misura della tensione o, meglio, della caduta di tensione che si manifesta sui terminali della resistenza sotto controllo, viene effettuata all'interno dei cavi conduttori di corrente e non è quindi influenzata dalle resistenze di contatto di questi ultimi. D'altra parte, l'errore introdotto dalla resistenza di contatto dei puntali che valutano la caduta di tensione, appare del tutto

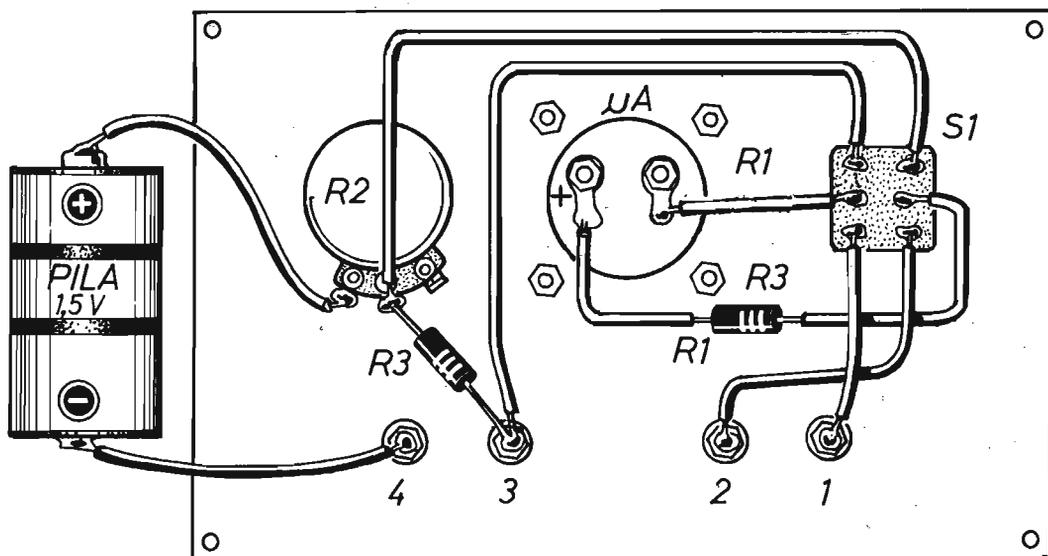



Fig. 4 - Piano costruttivo dell'ohmmetro per piccole resistenze realizzato su una piastra metallica con funzioni di pannello frontale dello strumento e di coperchio di chiusura del contenitore dell'apparato.

trascurabile proprio per l'esiguità della corrente assorbita. dal circuito voltmetrico.

DUE SEZIONI CIRCUITALI

Nel circuito elettrico di figura 3 si possono distinguere due precise sezioni: quella composta dal generatore di tensione, cioè dalla pila, dal potenziometro R2, dalla resistenza R3 e dalla resistenza RX, che deve essere applicata, tramite le due pinzette a bocca di coccodrillo sui punti 3-4 del circuito. Questa prima sezione costituisce il circuito generatore di corrente.
La seconda sezione, che comprende la resistenza R1 ed il microamperometro μA, forma il circuito di misura vero e proprio.

USO DELL'OHMMETRO

Attraverso l'uso dell'ohmmetro riportato in figura 3, vediamo ora di comprenderne il funzionamento.
La resistenza incognita, di cui si vuol conoscere il valore, deve essere inserita, tramite le due pinzette a bocca di coccodrillo, sui punti 3-4 del circuito generatore di corrente. Con il doppio deviatore S1 in posizione di taratura «T» si regola il potenziometro R2 in modo che l'indice del microamperometro raggiunga il fondoscala. Con questa operazione si ottiene uno scorrimento di corrente, attraverso il circuito principale, il cui valore è dato dalla seguente formula:

$$I = Vcc : (R2 + R3 + RX)$$

Ottenuta questa condizione, si commuta ora il doppio deviatore S1 nella posizione di lettura « L » e, sempre mantenendo collegata la resistenza incognita sulle due pinze a bocca di coccodrillo, si misura, tramite i puntali collegati fra i punti 1-2 del circuito, la caduta di tensione sulla resistenza incognita.
Non essendo mutato il valore della corrente I che fluisce attraverso il circuito principale, l'indicazione fornita dal microamperometro sarà proporzionale al rapporto:

$$RX : R3$$

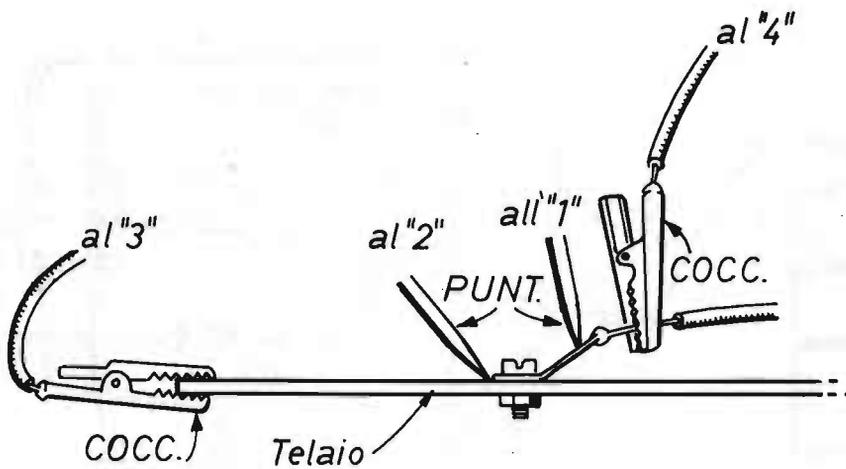



Fig. 5 - Esempio di utilizzazione dell'ohmmetro per piccole resistenze quando la misura si riferisce ad un collegamento meccanico fra capocorda, vite di fissaggio e telaio metallico.

Infatti, se si verificasse l'uguaglianza

$$RX = R3$$

sulla resistenza incognita RX si otterrebbe la stessa caduta di tensione misurata su R3 in fase di taratura del circuito. In particolare, per un valore della resistenza incognita RX pari a metà del valore della resistenza R3, l'indice del microamperometro si fermerà a metà scala.
Un ulteriore vantaggio apportato da questo tipo di misura consiste nella linearità della scala, a differenza di quanto avviene con la sezione ohmmetrica contenuta nel tester.

CALCOLO DELLE RESISTENZE

Dall'esempio ora riportato appare evidente che la portata di fondo-scala del microamperometro, riferita ai valori ohmmetrici, risulta pari al valore della resistenza R3. Ciò significa che se ad R3 viene attribuito il valore di 5 ohm, quando l'indice dello strumento raggiunge il fondo-scala, questo segnala un valore resistivo di 5 ohm. Attribuendo invece ad R3 il valore di 3 ohm, lo spostamento dell'indice a fondo-scala segnalerà, analogamente, un valore di 3 ohm. Pertanto, riducendo sempre più il valore di R3, la pila di alimentazione viene sollecitata ad erogare una maggiore quantità di corrente. Noi consigliamo quindi di utilizzare, per R3, un resistore di valore pari a 5 ohm, che è in grado di consentire l'apprezzamento, su una scala dello strumento a 100 divisioni, incrementi di soli 0,05 ohm.

CALCOLO DELLA RESISTENZA R1

La resistenza R1 dovrà essere scelta in base alle caratteristiche del microamperometro. Ma per evitare al lettore l'esecuzione di noiosi calcoli, consigliamo di procedere in modo sperimentale, cortocircuitando le pinze a bocca di coccodrillo, cioè i punti 3-4 del circuito che fornisce la corrente, e di regolare il potenziometro R2 sul suo massimo valore (potenziometro completamente inserito). Quindi si determini un valore di R1 tale da provocare uno spostamento dell'indice del microamperometro sul fondo-scala, o poco meno, con S1 commutato in posizione « T » (taratura).
Il valore di R1 dipenderà in grande misura dalla sensibilità del microamperometro montato nel circuito. Per esempio, con microamperometri da 50 µA fondo-scala, la resistenza R1 assumerà un valore attorno ai 5.000 ÷ 6.000 ohm, mentre con strumenti da 500 µA fondo-scala, questo valore si ridurrà di un decimo (500 ÷ 600 ohm). Naturalmente questi valori assumono un preciso significato soltanto se la pila montata nel circuito è da 1,5 V.

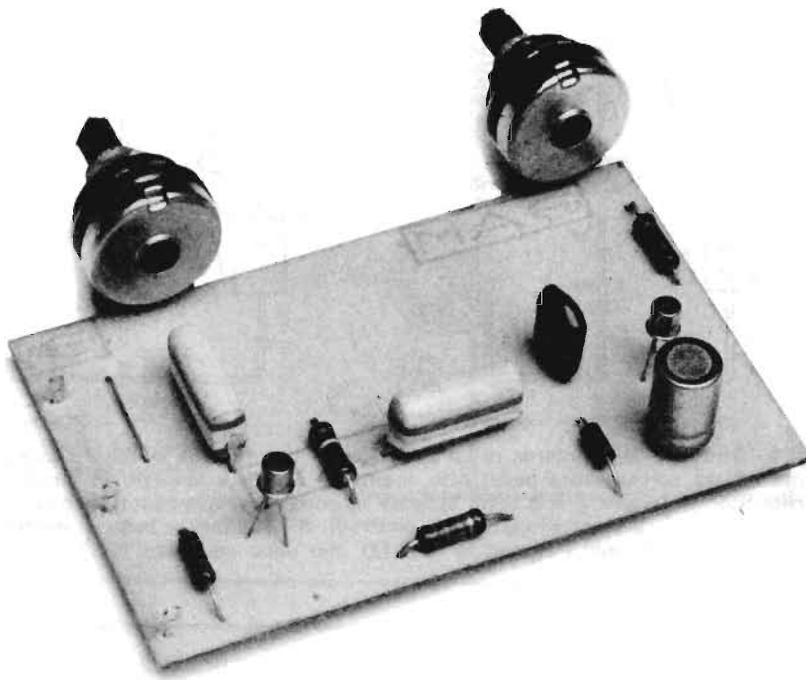
MONTAGGIO DELL'OHMMETRO

In figura 4 abbiamo riportato il piano costruttivo di questo particolare ohmmetro per piccole resistenze. Come si vede, tutti i componenti sono applicati su un pannello metallico che funge da coperchio di un contenitore.
La pila da 1,5 V, dovendo erogare una certa intensità di corrente durante le misure resistive, dovrà essere di tipo a torcia, di grosse dimensioni, in modo da garantire una lunga autonomia di funzionamento dello strumento.
La scala del microamperometro da 500 µA fondo-scala, da noi prescritto nell'elenco componenti, dovrà essere suddivisa in 100 parti, ognuna delle quali avrà il valore di cinque centesimi di ohm (0,05 ohm). Ciò naturalmente, se i componenti utilizzati sono quelli prescritti nell'apposito elenco. In tal caso, infatti, l'indice del microamperometro potrà effettuare una escursione fra i valori di 0 ohm (inizio-scala) e e di 5 ohm (fondo-scala). Pertanto, ripetiamo, l'uso dell'ohmmetro per la misura delle piccole resistenze va così ottenuto: per prima cosa si fissa la resistenza incognita sulle due pinzette, quindi si commuta S1 su « T » e si regola la R2 in modo che l'indice del microamperometro raggiunga il fondo-scala. Poi si commuta S1 su « L » e, sempre lasciando la resistenza incognita bloccata fra le due pinzette, si pongono i due puntali sulle estremità di questa e si legge direttamente, sulla scala del microamperometro opportunamente suddivisa in valori ohmmetrici, il valore ricercato.

Un circuito originale per interpretare il comportamento dei transistor.

OSCILLATORE BF DIDATTICO

La presentazione del progetto di un oscillatore di bassa frequenza non costituisce certamente una novità per i nostri lettori. Sono state parecchie, infatti, le occasioni in cui abbiamo pubblicato ed analizzato circuiti di questo tipo. Il riproporre, dunque, un apparato di tal genere potrebbe sembrare inopportuno e, forse, lo sarebbe davvero se il dispositivo non rappresentasse un pretesto per analizzare il comportamento di un componente elettronico montato in maniera del tutto inconsueta. Questo oscillatore, quindi, oltre che da un preciso indirizzo pratico, è caratterizzato da un elevato contenuto didattico che lo renderà bene accetto da tutti quei lettori principianti che, dalle pagine di questa pubblicazione, stanno attingendo ogni possibile elementare insegnamento.

Oltre che un preciso valore pratico, questo progetto contiene un elevato contenuto didattico, da cui molti lettori principianti potranno trarre utili e preziosi insegnamenti. La sua realizzazione è semplicissima e può essere effettuata da tutti con una minima spesa.

Un dispositivo utile nel laboratorio per controllare la risposta di un amplificatore BF.

IL TRANSISTOR AL SILICIO

Il componente elettronico, che in questo apparato oscillatore di bassa frequenza viene utilizzato in modo assolutamente originale, è un comune transistor al silicio di tipo NPN. Infatti, come vedremo più avanti, esso rimane collegato in modo del tutto diverso da quello convenzionale, perché gli elettrodi di collettore ed emittore vengono scambiati tra loro. E ciò contrasta abbondantemente con quanto viene raccomandato in queste pagine al lettore principiante, al quale si dice sempre di stare bene attento a non scambiare tra loro i terminali base-emittore-collettore dei transistor, per non cadere in facili insuccessi o nella possibile distruzione dei semiconduttori. Eppure se queste continue raccomandazioni hanno un loro preciso fondamento di verità, occorre anche rilevare che la struttura interna di un transistor NPN è tale da risultare teoricamente simmetrica.

STRUTTURA FISICA DEL TRANSISTOR

Osserviamo la struttura interna fisica di un transistor NPN, quella che appare schematizzata in figura 1.
Sia il collettore 1, come l'emittore 3, sono entrambi costituiti da semiconduttore di tipo N. E nulla apparentemente cambia se questi elementi vengono scambiati fra loro, come indicato nel disegno a destra di figura 1. Infatti, se una differenza sussiste dopo tale scambio, questa è da riscontrare nelle diverse dimensioni delle zone di collettore e di emittore, che danno origine nelle giunzioni, denominate « strati di svuotamento » e che sono ben evidenziati nei tratti indicati con lettere A e B di figura 1, a diverse correnti di fuga.
Si noti come, nello schema a sinistra di figura 1, il transistor NPN appare polarizzato normalmente, pur avendo la base non collegata (NC), mentre quello disegnato a destra è colle-

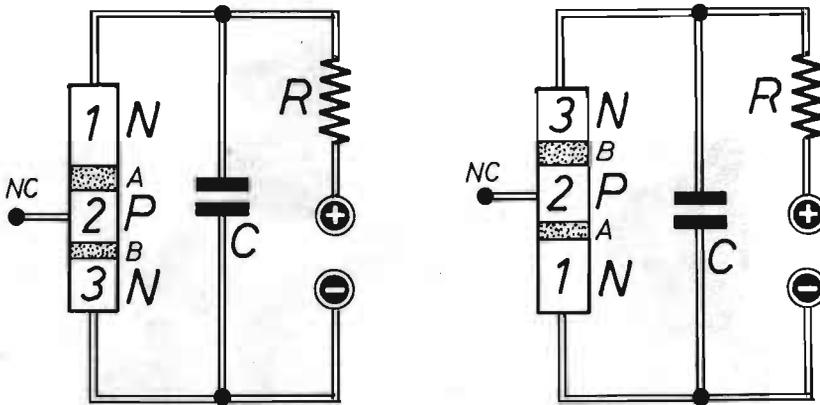



Fig. 1 - Struttura fisica interna di un transistor di tipo NPN. A sinistra il componente appare normalmente polarizzato, mentre a destra è montato in forma invertita. Con le lettere A e B sono indicate le zone di svuotamento, mentre con i numeri 1 - 2 - 3 ci si riferisce agli elettrodi di collettore - base - emittore, nell'ordine. In entrambi i circuiti le basi (2) non sono collegate (NC).

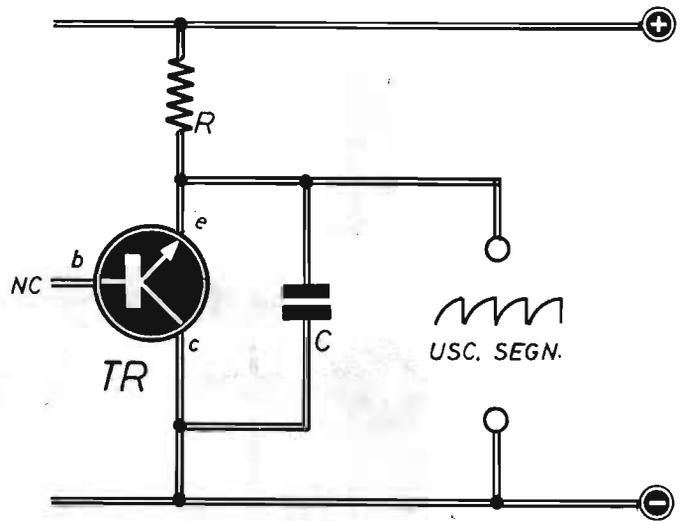
gato in modo contrario. In entrambi i disegni, il tratto 1 rappresenta il collettore, il tratto 2 la base e il 3 l'emittore. Ma nel primo disegno, il tratto A è maggiore del tratto B, mentre nel secondo il tratto B è maggiore del tratto A. Analizziamo adesso il comportamento elettrico del transistor NPN nei due diversi circuiti di

Fig. 2 - Il segnale generato dall'oscillatore descritto nel testo è di tipo a dente di sega, come quello qui riportato, nel quale con la lettera S si indica il fronte di salita, con la lettera D quello di discesa e con la lettera C il periodo. Sull'asse delle ascisse si misurano i tempi, su quello delle ordinate, le tensioni pari alla differenza tra quelle di breakdown e quelle di automantenimento.

figura 1, con polarizzazione normale e polarizzazione inversa. Ebbene, nel primo caso, il transistor non conduce finché la tensione di alimentazione non supera il valore delle parecchie decine di volt. Poi, una volta raggiunto questo valore, si verifica un brusco aumento delle cariche minoritarie, ossia delle correnti di fuga, che rendono conduttore il transistor. In pratica, nel transistor si manifesta una reazione a catena che, una volta innescata, provoca un aumento automatico della conduzione. E questo effetto va sotto il nome di « effetto avalanche ». Si potrebbe anche dire che, in un certo senso, il comportamento del transistor è analogo a quello dei tubi elettrofluorescenti, che divengono conduttori soltanto quando viene raggiunta in essi la tensione di ionizzazione. Quindi, le deionizzazione è ottenuta riducendo la tensione di alimentazioe al di sotto di un certo valore di soglia. Analogamente, nel transistor, il blocco delle correnti minoritarie viene ottenuto diminuendo la tensione di alimentazione al di sotto di un certo valore minimo.

OSCILLATORE A RILASSAMENTO

Quando il transistor, come indicato in figura 1, viene associato ad un gruppo resistivo-capacitivo RC, il circuito così composto si comporta come

Fig. 3 - Circuito teorico di oscillatore generatore di tensioni a dente di sega che, pur non impiegando correttamente il transistor TR, la cui base non è collegata, funziona ugualmente secondo quanto detto nel testo.

il classico oscillatore a rilassamento. Infatti, il condensatore C si carica sino a raggiungere quel valore di tensione di soglia che viene chiamato « valore di breakdown ». Poi, una volta raggiunto questo valore, il condensatore C comincia a scaricarsi e la scarica continua sino al punto in cui la tensione, presente sui suoi terminali, scende al di sotto di un valore di soglia minimo di automantenimento. Dopo di che il transistor diviene nuovamente non conduttore ed il ciclo ora descritto si rinnova.

TENSIONE A DENTE DI SEGA

La forma d'onda della tensione, prelevabile sui terminali del condensatore C, è quella tipica a dente di sega riportata in figura 2. Nella quale il valore V è pari alla differenza tra il valore della tensione di breakdown e quella di automantenimento, mentre il periodo C dipende dai valori della resistenza R e del condensatore C. Sull'asse delle ascisse vengono misurati i tempi. Con la lettera S viene indicato il fronte di salita della tensione, con D quello di discesa.
Il circuito riportato a sinistra di figura 1 funziona soltanto in teoria e con tensioni di alimentazione di parecchie decine di volt. Scambiando invece tra loro emittore e collettore, come indicato a destra di figura 1 e come schematizzato nel circuito teorico di figura 3, si diminuisce fortemente la tensione di breakdown, che si riduce a pochi volt, ma il circuito, tenuto conto delle ridotte energie in gioco, riesce praticamente a funzionare, anche se non è questo il corretto impiego di un transistor, la cui base deve essere sempre collegata. Ma in ogni caso, il circuito di figura 3, che costituisce l'esatto equivalente della struttura fisica riportata a destra di figura 1, è in grado di funzionare perfettamente come reale oscillatore a rilassamento.

ESAME DEL CIRCUITO

Il progetto definitivo dell'oscillatore di bassa frequenza didattico, concepito sulla base di quanto finora detto, è quello riportato in figura 4. In esso sono presenti due stadi: quello oscillatore a rilassamento già descritto e quello amplificatore di corrente pilotato dal transistor TR2 normalmente collegato, mentre TR1 rimane con la base non collegata (nc).
Lo stadio amplificatore di corrente impedisce di sovraccaricare l'oscillatore quando l'impedenza del carico d'uscita presenta un valore medio-basso.
Il circuito dell'oscillatore dispone di un potenziometro (R2) con il quale è possibile regolare la frequenza del ciclo, la quale, con i valori attribuiti ai componenti citati nell'elenco a pié di schema di figura 4, può essere variata tra 100 Hz e 16.000 Hz circa.

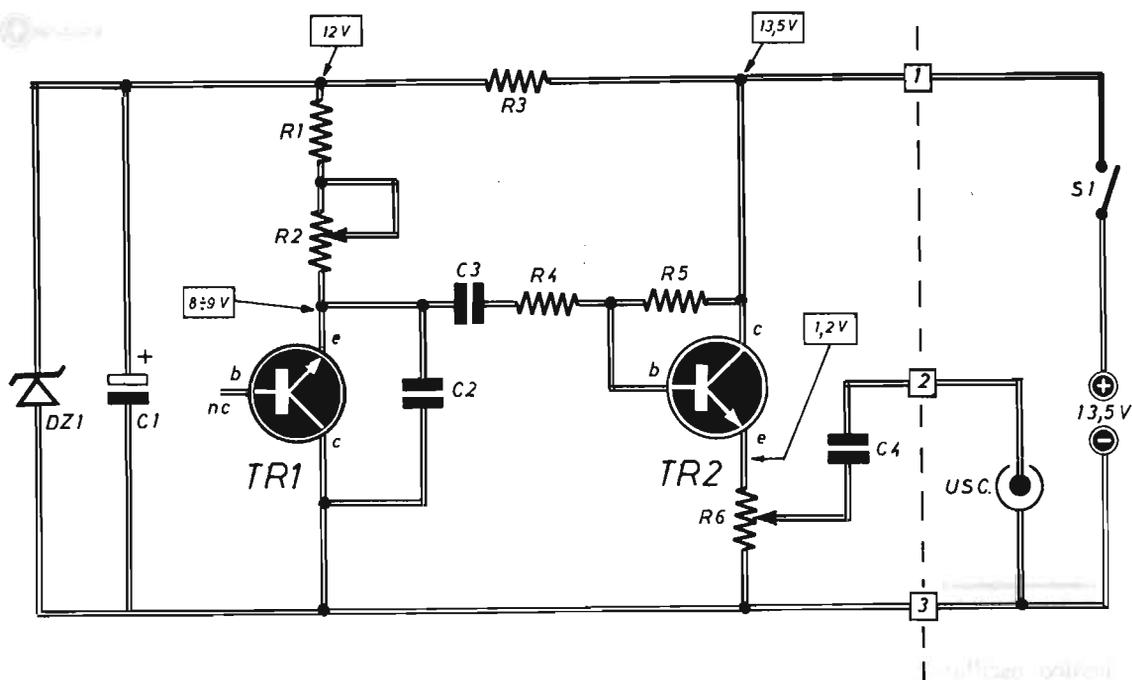



Fig. 4 - Schema elettrico completo dell'oscillatore-amplificatore. La sezione oscillatrice è pilotata dal transistor TR1, quella amplificatrice di corrente è presieduta dal transistor TR2. Con il potenziometro R2 si regola la frequenza, con R6 l'entità del segnale uscente.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 100 µF - 16 VI (elettrolitico)
C2 = 100.000 pF
C3 = 500.000 pF
C4 = 500.000 pF

Resistenze

R1 = 1.000 ohm
R2 = 100.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R3 = 150 ohm
R4 = 100.000 ohm
R5 = 2,2 megaohm
R6 = 1.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)

Varie

TR1 = BC107
TR2 = BC107
DZ1 = diodo zener (12 V - 1 W)
S1 = interrutt.

Lo stadio d'uscita, pilotato dal transistor TR2, è di tipo « emitter follower »; ciò significa che, contrariamente a quanto avviene di solito, il segnale amplificato, anziché essere prelevato dal collettore, viene ricavato dall'emittore.
Il potenziometro R6, montato fra l'emittore di TR2 e la linea dell'alimentazione negativa, consente di prelevare il segnale d'uscita nell'ampiezza desiderata.

ALIMENTAZIONE

Tutto il complesso deve essere alimentato con

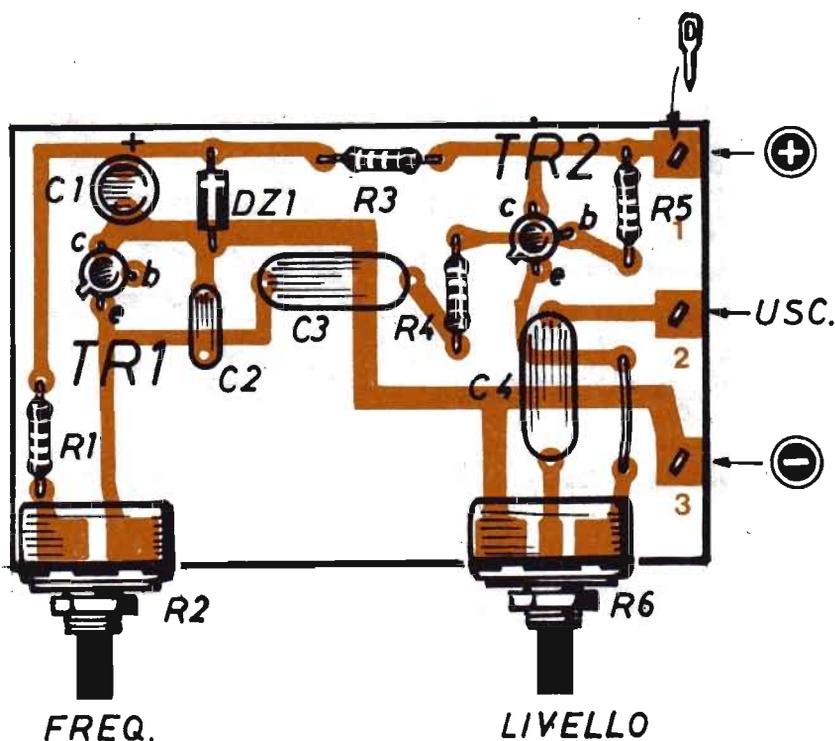



Fig. 5 - Piano costruttivo, realizzato su circuito stampato, del modulo elettronico dell'oscillatore-amplificatore descritto nel testo.

la tensione continua di valore compreso fra i 12 e i 15 V. E poiché l'assorbimento di corrente è da ritenersi basso, aggirandosi intorno ai 15 ÷ 18 mA, è consentita la comoda alimentazione a pile, purché si adottino tre pile piatte da 4,5 V ciascuna, collegate in serie tra di loro, in modo da erogare il valore complessivo di 13,5 V e da garantire una autonomia di funzionamento dell'oscillatore-amplificatore.
Nel progetto di figura 4 è stato scelto il valore di tensione di alimentazione di 13,5 V, perché questo è certamente quello che i lettori preferiscono. E in base a questo valore abbiamo rilevato, nei vari punti del circuito di figura 4, alcuni valori delle tensioni, necessari per controllare il perfetto funzionamento del circuito e da noi ottenuti tramite un tester da 20.000 ohm/volt.
La tensione di alimentazione del circuito oscillatore, pilotato dal transistor TR1, deve rimanere stabilizzata sul valore di 12 V e ciò si ottiene con l'inserimento del diodo zener DZ1 ed il condensatore elettrolitico C1.

CARATTERISTICHE DEL CIRCUITO

Prima di iniziare la descrizione del montaggio dell'oscillatore-amplificatore, vogliamo quì di seguito riassumere le cinque principali caratteristiche del dispositivo, che hanno formato l'oggetto dell'esposizione teorica ora conclusa. Esse sono:

1) Assoluta originalità del circuito oscillatore, che fa uso di un transistor NPN (TR1) in collegamento invertito e con base libera.

2) Estrema semplicità circuitale ad elevato contenuto didattico.

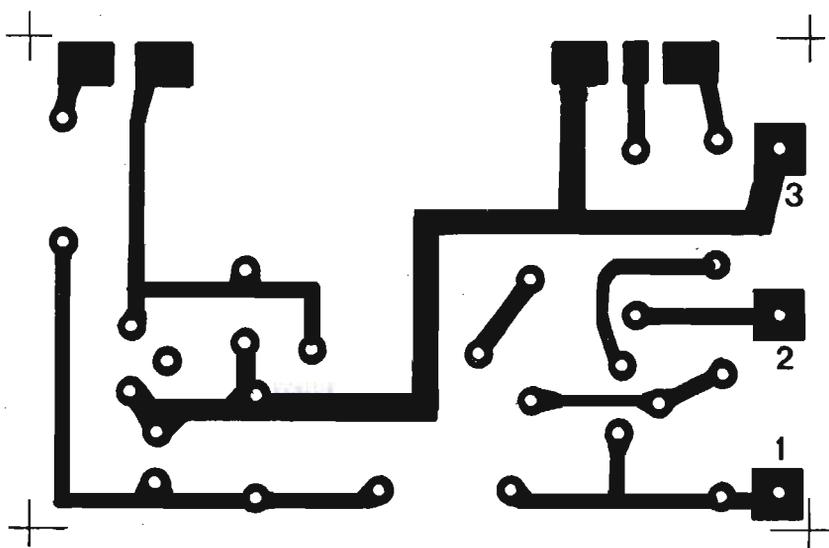



Fig. 6 - Disegno in grandezza reale del circuito stampato da comporre sulla faccia di una piastrina di bachelite di forma rettangolare delle dimensioni di 11 cm x 7 cm.

3) Regolazione molto ampia della frequenza tramite un solo comando (potenziometro R2), che consente di spaziare entro i limiti di 100 Hz e 16.000 Hz circa. Ma la precisione dei limiti estremi è condizionata dalla tolleranza del condensatore C2.

4) Basso consumo di corrente (15÷16 mA), in grado di consentire anche l'alimentazione con tre pile piatte da 4,5 V ciascuna, collegate in serie tra di loro.

5) Forma d'onda generata a dente di sega, regolabile in ampiezza tra 0 V e 12 V e quindi adatta per la messa a punto e il controllo di molte apparecchiature di bassa frequenza.

MONTAGGIO DELL'OSCILLATORE

Per facilitare il montaggio del dispositivo e rendere abbastanza razionale l'aspetto, consigliamo di servirsi di un circuito stampato, facilmente realizzabile su una basetta di bachelite di forma rettangolare, delle dimensioni di 11 x 7 cm. Su questo occorrerà comporre il circuito stampato, il cui disegno in grandezza reale è riportato in figura 6. Il montaggio del modulo elettronico si esegue tenendo sott'occhio il piano costruttivo di figura 5. Poi il tutto potrà essere inserito in un contenitore di cui, in figura 7, presentiamo il pannello frontale.

COMPOSIZIONE DEL MODULO

Lo schema del modulo di figura 5 deve essere considerato visto in trasparenza, cioè dalla parte opposta a quella in cui sono presenti le piste del circuito stampato, dove invece si effettuano le saldature a stagno.
I componenti riportati in figura 5 sono tutti quelli compresi a sinistra della linea tratteggiata riportata nello schema teorico di figura 4. Quindi, anche i numeri 1-2-3 trovano precisa corrispondenza fra i due schemi.
Ai principianti ricordiamo che il diodo zener è un componente polarizzato, dotato di anodo e di catodo, che deve essere inserito nel circuito nel modo indicato in figura 5, con la fascetta rivolta verso l'esterno (catodo).

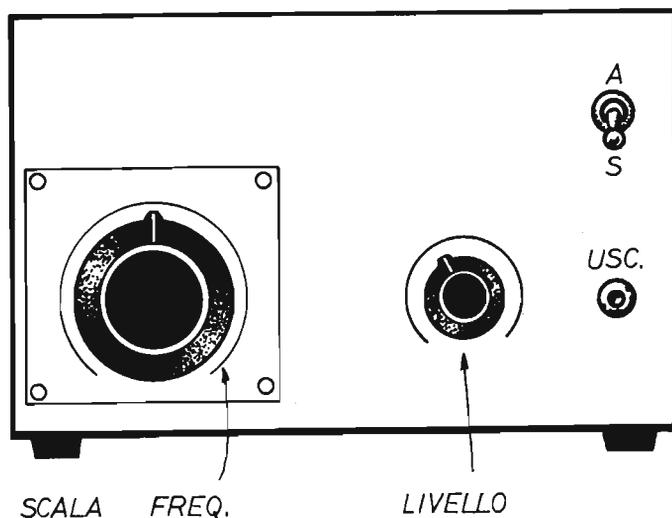
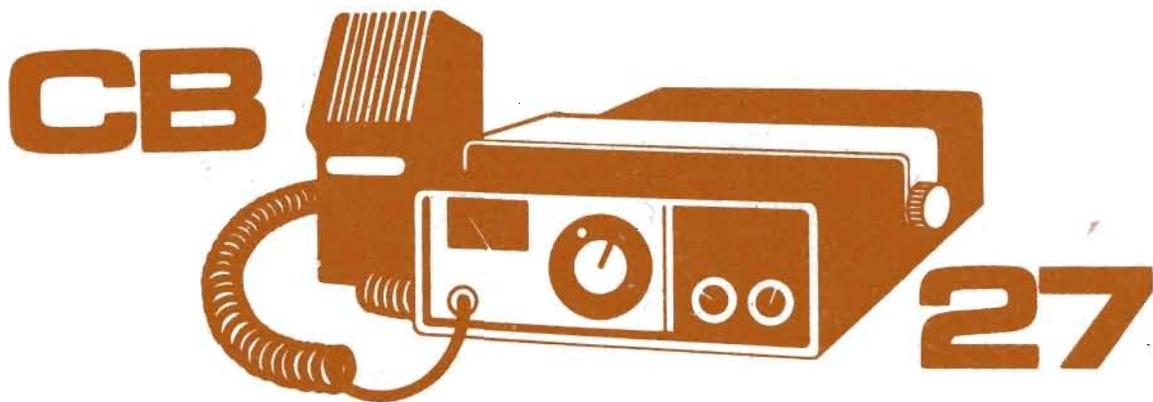



Fig. 7 - Pannello frontale del dispositivo descritto nel testo. In corrispondenza della manopola, inserita sul perno del potenziometro regolatore di frequenza, occorrerà comporre una scala graduata di valori. La stessa cosa potrà essere realizzata dietro la manopola di regolazione del livello del segnale uscente.

In prossimità del condensatore elettrolitico C1 è riportata una crocetta, che sta ad indicare la posizione esatta del terminale positivo.
Per quanto riguarda i due transistor, ricordiamo che questi sono perfettamente uguali fra loro, essendo entrambi di tipo BC107; pertanto l'individuazione dei loro elettrodi di base-emittore-collettore è la stessa in entrambi i componenti ed è facilitata dalla presenza di una piccola tacca metallica ricavata fra emittore e collettore, ma più vicina all'emittore.
Si noti, parallelamente al condensatore C4, la presenza di un ponticello che garantisce la continuità circuitale. Questo è rappresentato da un piccolo spezzone di filo di rame.
Sui tre terminali, contrassegnati con i numeri 1-2-3, conviene inserire tre capicorda, onde agevolare le operazioni di saldatura a stagno dei collegamenti dei vari conduttori, quelli che devono raggiungere l'interruttore S1, la boccola d'uscita ed il morsetto negativo dell'alimentatore.
Ricordiamo per ultimo che il condensatore C4 dovrà avere una tensione di lavoro almeno pari a 500 Vl e ciò per consentire l'impiego dell'oscillatore anche in accoppiamento con quei circuiti nei quali può essere presente una tensione continua molto elevata.

COMPOSIZIONE DEL PANNELLO

La composizione del pannello frontale si esegue secondo quanto indicato in figura 7.
Sul perno del potenziometro R2, regolatore della frequenza del segnale a denti di sega generato dall'oscillatore, occorrerà inserire una manopola di una certa grandezza e dietro a questa comporre una scala graduata con i valori compresi fra 100 Hz e 16.000 Hz.
Anche in corrispondenza della manopola di livello del segnale si potrà comporre una semplice scala graduata fra 0 V e 12 V.
Sulla destra si applicheranno gli ultimi due elementi che completano lo schema di figura 7: la boccola per il prelievo del segnale uscente e l'interruttore di alimentazione.
È ovvio che il pannello frontale fungerà pure da coperchio di chiusura di un contenitore dell'intero dispositivo.

LE PAGINE DEL

MARKER PER TARATURA RX

I più moderni apparati ricetrasmittenti, di tipo amatoriale o professionale, per raggiungere la stabilità tipica dei cristalli di quarzo, sfruttano, sia in ricezione che in trasmissione, la tecnica della sintesi di frequenza. Con la quale, servendosi di pochi quarzi, si può ottenere, per somma e differenza delle frequenze dei quarzi stessi, un notevole numero di canali.
In altri modelli, a sintesi digitale, la frequenza è stabilita addirittura da un singolo quarzo mediante un circuito PLL (Phase-Locked-Loop) programmabile. Dunque, da qualche tempo a

Il marker è un dispositivo in grado di generare segnali con valori di frequenza ben definiti, che consentono una agevole e rigorosa messa a punto di molti radioapparati, rivelandosi una emittente radiofonica campione di grande efficienza.

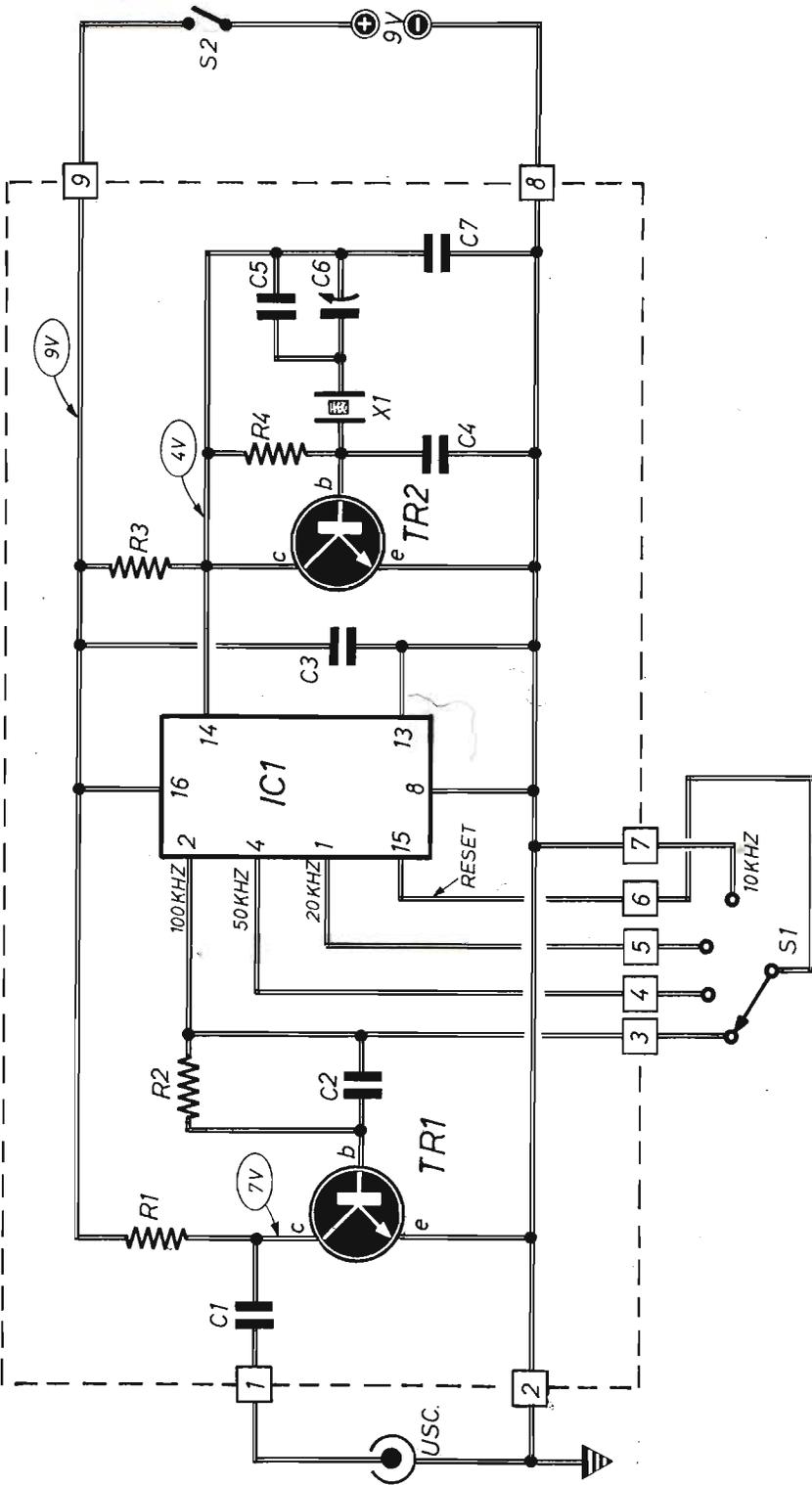
questa parte, tali grosse novità hanno provocato un ricambio, con i vecchi apparati, che hanno reso disponibili sul mercato, a prezzi accessibili a tutte le borse, molti dispositivi della vecchia generazione. Ed è a questi ultimi che i nostri lettori, appassionati della banda cittadina, rivolgono le loro maggiori attenzioni. Ma quando si acquista un ricetrasmettitore usato, soprattutto se questo ha una certa età, è praticamente necessario ricontrollare la taratura delle scale graduate.
Non è necessario, per questo tipo di taratura, disporre di una sofisticata strumentazione di laboratorio, fatta di frequenzimetri digitali, oscillatori campione, ecc., dato che è semplicemente sufficiente autocostruirsi ed utilizzare uno strumento di costo sicuramente modesto e che va sotto il nome di marker.

CHE COS'E' IL MARKER

Con il termine « marker » si difinisce una apparecchiatura che genera un segnale a frequenza di riferimento, allo scopo di renderlo facilmente individuabile in sede di taratura di moltissimi tipi di ricetrasmettitori. Il marker rappresenta dunque una emittente campione, dalla quale è sempre possibile ricevere un segnale a prescindere dall'ora, dall'ubicazione del trasmettitore e da ogni altro eventuale problema d'antenna.
La parola « marker », di provenienza anglosassone, sta a significare che l'apparato è in grado di emettere tanti segnali, tra loro equidistanti in frequenza, per esempio ogni 10 KHz o ogni 100 KHz, con i quali è possibile tarare, in maniera fine, stadi accordati o trimmer capacitivi.
Naturalmente non bisogna confondere il marker con l'oscillatore di alta frequenza. Infatti, con l'oscillatore AF è possibile effettuare la taratura di stadi accordati, anzi, esso diviene indispensabile per garantire la corretta messa in gamma, ma difficilmente consente di raggiungere quella precisione di taratura all'hertz ottenibile con il marker.

E' un'emittente sempre disponibile.

Serve al principiante, al CB, all'SWL, all'OM.

Con esso si effettua l'allineamento e la taratura di un gran numero di ricevitori radio.

Condensatori

Cl	=	100.000 pF
C2	=	50 pF
C3	=	220.000 pF
C4	=	1.000 pF
C5	=	18 pF
C6	=	10/60 pF (capacimetro)
C7	=	1.000 pF

Resistenze

R1	=	5.600 ohm
R2	=	8.200 ohm
R3	=	8.200 ohm
R4	=	150.000 ohm

Varie

TR1	=	2N2222
TR2	=	2N2222
IC1	=	CD 4017 B
X1	=	quarzo (100 KHz)
S1	=	comm. (1 via - 4 posiz.)
S2	=	interrutt.
ALIM.	=	9 Vcc

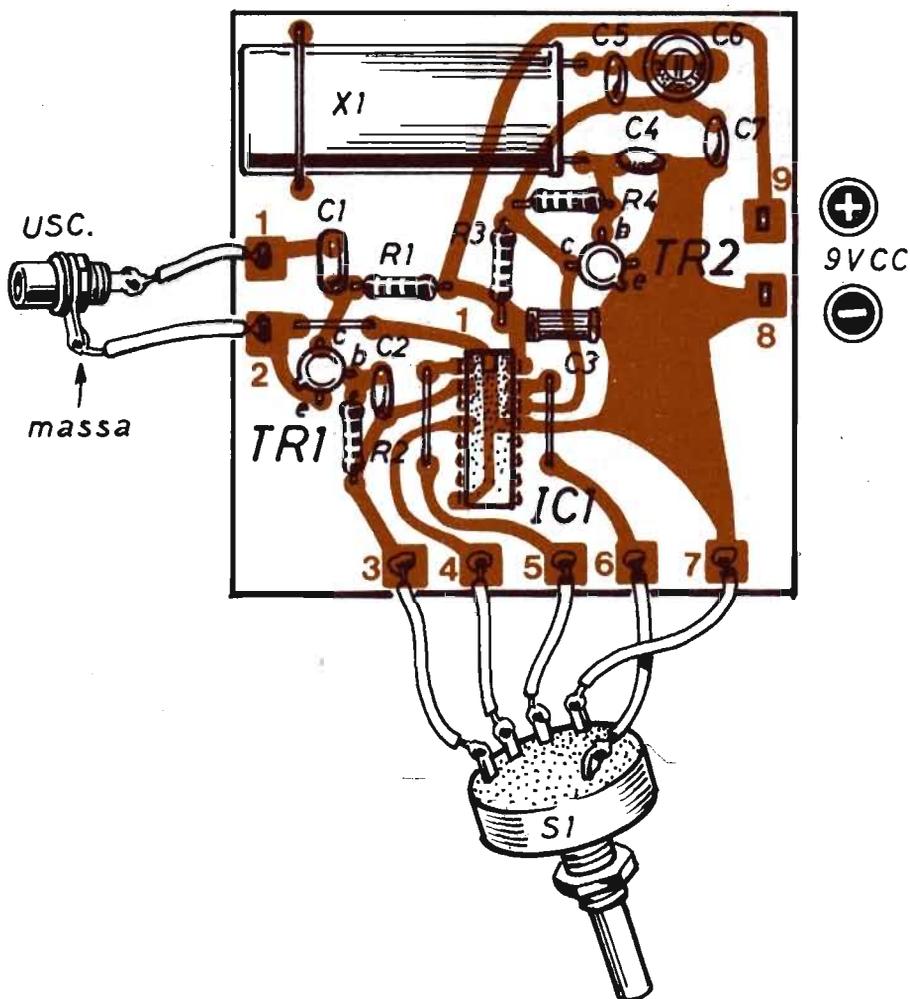



Fig. 2 - Piano costruttivo del modulo elettronico del marker realizzato su circuito stampato. I collegamenti, fra le varie piste di rame dello stampato e i terminali del commutatore multiplo S1, debbono risultare abbastanza corti, anche se i valori delle frequenze in gioco non possono considerarsi molto elevati. Si noti la presenza di tre ponticelli, due dei quali in parallelo all'integrato IC1 ed il terzo in prossimità del transistor TR1, che consentono di effettuare la continuità circuitale del dispositivo.

Fig. 1 - Circuito elettrico del marker. Le linee tratteggiate racchiudono la parte circuitale che deve essere montata su una basetta recante il circuito stampato. I valori delle tensioni, riportati in alcuni punti dello schema, sono stati rilevati con un comune tester. Il commutatore multiplo S1 consente di cambiare la frequenza del segnale uscente la cui regolazione fine si ottiene mediante il compensatore C6.

STRUTTURA BASE

Il circuito del marker, che ci accingiamo a descrivere e che è riportato in figura 1, si differenzia da molti altri modelli consimili per la principale caratteristica di poter variare la spaziatura tra i vari « mark ».

In pratica si tratta di un oscillatore controllato al quarzo dal quale, tramite un divisore di frequenza di tipo digitale, vengono raggiunte frequenze di 100 KHz, 50 KHz, 20 KHz o 10 KHz. L'oscillatore quarzato a 100 KHz è pilotato dal transistor TR2, che è di tipo 2N2222. La frequenza di oscillazione è regolabile in misura fine mediante il compensatore C6.

Non disponendo di un frequenzimetro digitale, con il quale effettuare la taratura del circuito oscillatore, si potrà ricorrere al sistema del battimento zero con una emittente campione, per esempio una WWV od altra emittente di frequenza esattamente nota.

L'INTEGRATO DIGITALE 4017

Il segnale a 100 KHz, generato dall'oscillatore, viene inviato ad un circuito integrato digitale con funzioni di conteggio. E in ciò consiste l'originalità del nostro marker, il quale si differenzia da ogni altro circuito analogo di tipo tradizionale.

L'integrato digitale da noi prescelto è il modello 4017, realizzato in tecnologia CMOS che, contemporaneamente, svolge le mansioni di conteggio decadico e di decodifica decimale delle uscite.

Questo componente, che incorpora un contatore a cinque stadi di tipo Johnson, dispone di dieci uscite, ciascuna delle quali si attiva in corrispondenza di uno dei dieci possibili stati del contatore.

Un ingresso di reset, facente capo al piedino 15, quando viene portato al livello logico « 1 », azzera lo stato attivando l'uscita « 0 ».

La corrispondenza tra gli stati del contatore e le uscite attivate è riportata nell'apposita tabella.

FUNZIONAMENTO DEL CONTATORE

In relazione alle corrispondenze tra gli stati del contatore e le uscite attivate, il lettore può ora facilmente interpretare il comportamento del dispositivo in veste di contatore programmabile. Infatti, se il piedino 15 di reset viene colle-

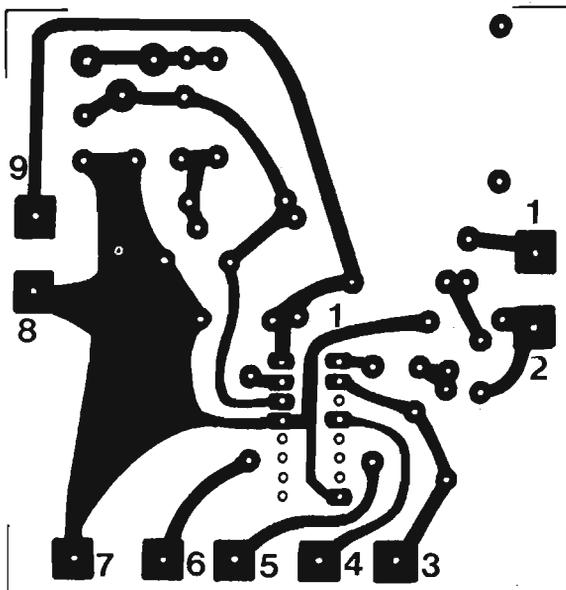



Fig. 3 - Disegno in grandezza naturale, ossia in scala unitaria, del circuito stampato che il lettore dovrà realizzare prima di iniziare la costruzione del modulo elettronico del marker.

TABELLA DELLE CORRISPONDENZE

Stato	Piedino attivato (1 logico)
0	3
1	2
2	4
3	7
4	10
5	1
6	5
7	6
8	9
9	11

gato, tramite il selettore S1, al piedino 2, corrispondente allo stato di uscita « 1 », il circuito passa dallo stato « O » a quello di « 1 » ad ogni transizione da un livello basso ad uno alto del clock d'ingresso applicato al piedino 14.
A questo punto, però, a causa della citata connessione con il reset, il contatore viene riportato automaticamente allo stato « 0 » e la frequenza ottenibile sul piedino 2 risulta conseguentemente uguale a quella del clock, cioé a 100 KHz.
Lasciamo al lettore la semplice verifica per la quale, variando la connessione di reazione con il reset, si ottengono le frequenze di 50 KHz, 20 KHz o 10 KHz.
Facciamo notare che, comunque, in tutti questi casi, il segnale prodotto non appare simmetrico, ma rimane caratterizzato da un impulso alto della durata di 10 µS (100 KHz), per rimanere basso nel restante periodo del ciclo.
Il segnale prodotto viene infine rafforzato dal transistor TR1, che è di tipo 2N2222 e che ne consente l'applicazione, ad esempio, ad una semplice antenna o, tramite cavo coassiale, all'ingresso di un ricevitore radio.

MONTAGGIO DEL MARKER

Il montaggio del marker va eseguito secondo quanto illustrato nel piano costruttivo riportato in figura 2, ovviamente dopo aver realizzato il circuito stampato il cui disegno, in grandezza reale, appare in figura 3.
Poiché la frequenza di funzionamento del circuito è da considerarsi relativamente bassa, non

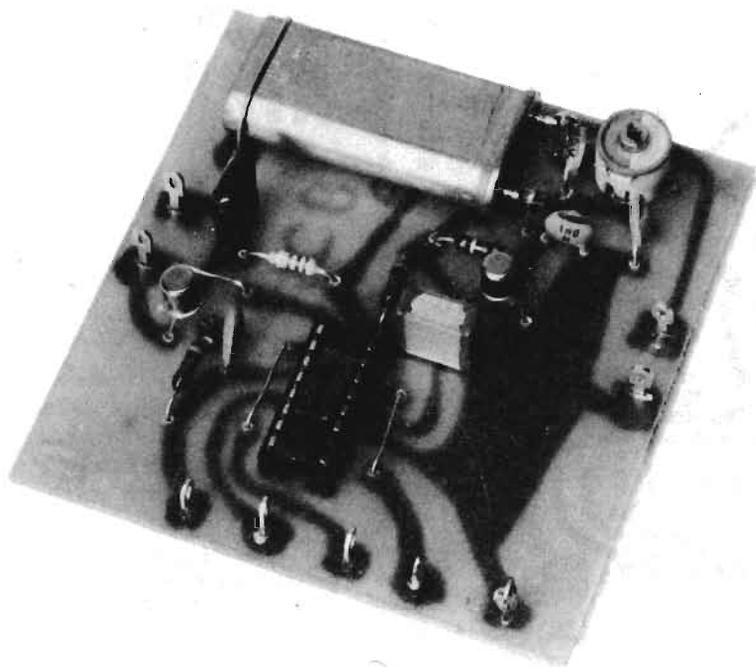
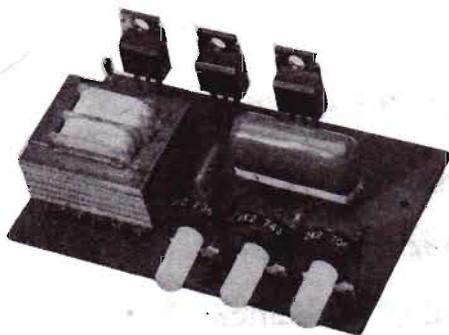



Fig. 4 - La foto riproduce il modulo elettronico del marker realizzato dai nostri tecnici. Sui cinque terminali in basso debbono essere collegati i conduttori provenienti dal commutatore S1.

sussistono motivi di particolare difficoltà costruttiva del dispositivo degni di nota. Tuttavia non è consigliabile eccedere con la lunghezza dei vari cavetti di collegamento tra il circuito stampato e il commutatore multiplo S1. È assai importante invece trattare nel modo dovuto l'integrato IC1, che è un CMOS e i cui piedini non debbono essere direttamente saldati a stagno sulle rispettive piste del circuito stampato. Necessita quindi un apposito zoccoletto, sul quale il componente verrà inserito a lavoro ultimato, tenendo conto della posizione del piedino 1 che, come indicato nello schema di figura 2, trovasi da quella parte dell'integrato in cui è presente una tacca di guida.
Per quanto riguarda i due transistor TR1-TR2, che sono dello stesso tipo, l'individuazione dei terminali di tali componenti è facilitata dalla presenza di una piccola tacca metallica di guida, ricavata sul corpo del semiconduttore fra l'elettrodo di collettore e quello di emittore. come rimane ben evidenziato nello schema costruttivo di figura 2.
In fase di montaggio del marker non ci si dovrà dimenticare di inserire i tre ponticelli che provvedono a stabilire la continuità circuitale del dispositivo. Questi sono rappresentati da tre spezzoni di filo di rame sottile, che può essere tranciato dalle resistenze, in cui le lunghezze dei terminali possono risultare esuberanti. Due di questi ponticelli si trovano in posizione parallela all'integrato IC1, il terzo rimane vicino al transistor TR1.
L'alimentatore del marker è costituito da due pile da 4,5 V ciascuna, collegate in serie tra di loro in modo da erogare il valore di tensione complessivo di 9 V. Ma le pile possono anche essere sostituite con un preciso alimentatore stabilizzato a 9 Vcc.
Una volta ultimato il montaggio del marker,

converrà controllare l'esattezza della composizione circuitale e misurare poi le tensioni nei principali punti per confrontarle con i valori riportati sullo schema di figura 1, che sono stati da noi rilevati con un tester da 20.000 ohm/volt.
Per quanto riguarda l'uso del marker, si tenga presente che il dispositivo deve essere collegato al ricevitore da sottoporre a taratura via etere, inserendo, sulla boccola d'uscita del marker, uno spezzone di filo di rame della lunghezza di 1 o 2 metri in veste di antenna trasmittente e ciò nelle immediate vicinanze del ricevitore che si vuol controllare ed eventualmente tarare.
Il marker descritto, oltre che al CB, potrà servire all'SWL, all'OM e a tutti coloro che debbono allineare un ricevitore ad onde corte.

SOSTITUZIONE DEL QUARZO

Il cristallo di quarzo, da noi prescritto nella frequenza di 100 KHz, è reperibile presso i rivenditori di componenti elettronici di maggior rilievo, ma in particolare presso i negozi specializzati nella rivendita di forniture per radioamatori. Il quarzo lo si può trovare anche in alcune mostre mercato, oppure fra i materiali surplus.
Utilizzando, in sostituzione di quello prescritto, un quarzo da 100 Hz, si possono avere frequenze armoniche sino a 30 MHz, consentendo la taratura di ricevitori commerciali ed amatoriali per onde corte e cortissime, sino alla gamma dei 27 MHz ed oltre. Per valori di frequenze superiori, si potrà inserire nel circuito del marker un quarzo con frequenza di oscillazione al di sopra dei 100 KHz. Per esempio, si potrà utilizzare un quarzo da 1 MHz; in questo caso la frequenza disponibile aumenterà proporzionalmente in ciascuna delle quattro posizioni del commutatore S1, ed aumenterà conseguentemente anche la spaziatura minima del marker (100 KHz contro i 10 KHz precedenti).
Con il quarzo da 1 MHz le frequenze in uscita assumeranno i seguenti valori: 1.000 KHz - 500 KHz - 200 KHz - 100 KHz. Ma la sostituzione in questo caso implica anche un cambiamento di valori per i condensatori C4 e C7, che debbono essere ridotti entrambi da 1.000 pF a 100 pF. Tutti gli altri componenti del circuito di figura 1 conserveranno invece i valori citati nell'apposito elenco.

I circuiti di conteggio decimale, con uscite codificate secondo il sistema BCD, non offrono una lettura immediata ed agevole, perché l'occhio e la mente dell'uomo sono abituati alla visione ed al ragionamento con i numeri decimali. Infatti, quando si vuol conoscere, ad esempio, lo stato di un contatore decadico tipo 7490, presentato ed analizzato nella precedente puntata del corso, si possono visualizzare le quattro uscite tramite quattro diodi led ed associare, mentalmente, ad ogni combinazione binaria delle uscite, la corrispondente numerazione decimale, secondo la ben nota tabella che, per comodità di lettura, riportiamo a parte.

Circuiti di decodifica

L'integrato 7442

Integrazione MSI

Pratica di decodifica

Montaggio sperimentale

L'integrato 74154

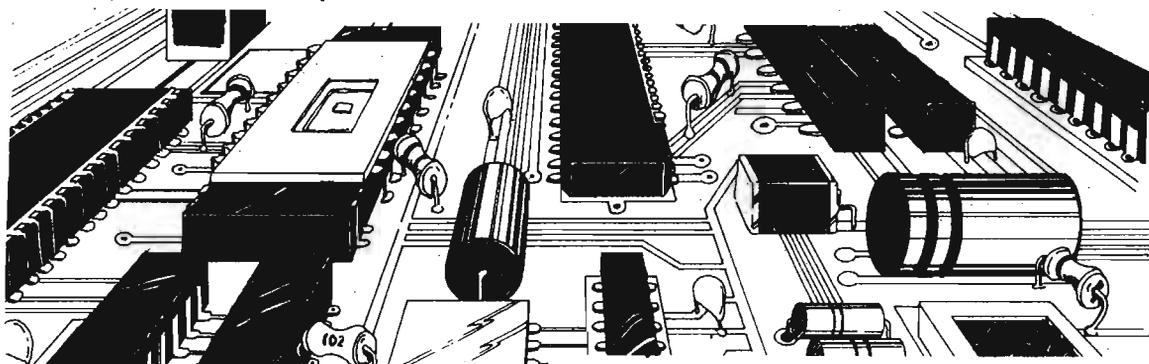
TABELLA « BCD »

N° stato	Uscite: D	C	B	A
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1
10	1	0	1	0
11	1	0	1	1
12	1	1	0	0
13	1	1	0	1
14	1	1	1	0
15	1	1	1	1

Ma è evidente che un tale sistema di lettura non può essere accettato nella pratica corrente.

CIRCUITI DI DECODIFICA

Oltre al problema della immediata comprensione dello stato di una codifica binaria, sorge spesso quello di abbinare ogni stato a dei lavori distinti. Per meglio intenderci, facciamo un esempio e supponiamo di dover pilotare una macchina che, ogni dieci secondi, è chiamata a compiere un ciclo intero di lavorazione, composto da dieci

DODICESIMA PUNTATA

fasi indipendenti, ciascuna della durata di un secondo. Ebbene, un tale problema potrebbe facilmente essere risolto mediante un oscillatore, con periodo di un secondo, che comanda un contatore decadico di tipo 7490. Il quale, pur fornendo dieci stati differenti, associabili ciascuno ad una fase di lavorazione della macchina, li presenterebbe sotto forma codificata e quindi difficilmente sfruttabili.
Questi sono i motivi per cui la moderna tecnologia ha sviluppato e prodotto dei circuiti integrati, detti di « decodifica », in grado di trasformare, univocamente, un codice « BCD » o binario pure in uno stato ben definito, facilmente associabile con un numero decimale.

L'INTEGRATO 7442

Di questi tipi di circuiti se ne conoscono diversi ma noi, in questa dodicesima puntata del corso, prenderemo in esame il modello 7442, il quale, accetta, in entrata, un codice « BCD » a quattro linee, come ad esempio quello derivante dal contatore 7490 riportato in figura 1, in modo da attivare, per ogni stato di ingresso, una ed una soltanto delle dieci uscite di cui dispone. Pertanto, riferendoci ancora all'esempio esposto in precedenza e relativo ad una macchina che, ogni dieci secondi, è chiamata a compiere un ciclo intero di lavorazione, composto da dieci fasi indipendenti, ciascuna della durata di un

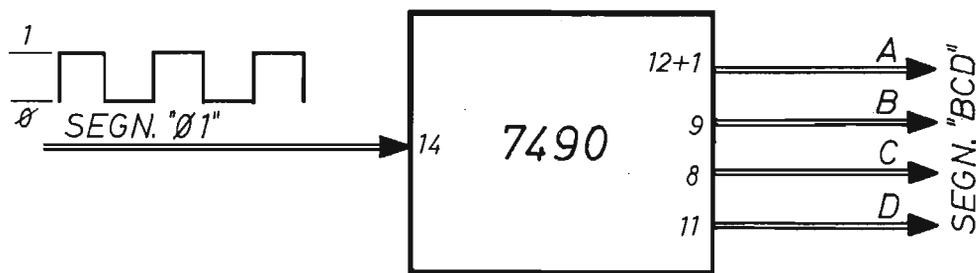



Fig. 1 - Con questo schema si vuol richiamare alla memoria del lettore il sistema di trasformazione di una serie di impulsi (stati logici « 0 » e « 1 ») in un segnale « BCD » uscente su quattro linee.

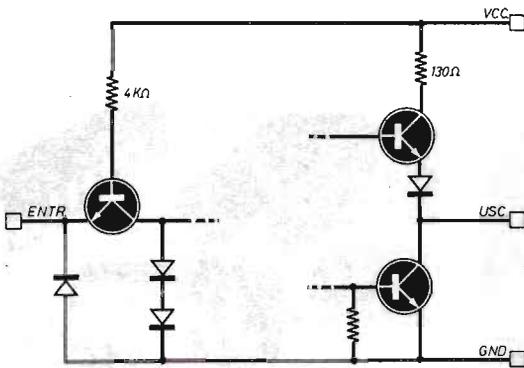



Fig. 2 - Circuito elettrico indicativo delle entrate e delle uscite di un decodificatore modello 7442, il cui schema teorico completo è molto complesso e non può quindi assumere un particolare interesse didattico per il lettore.

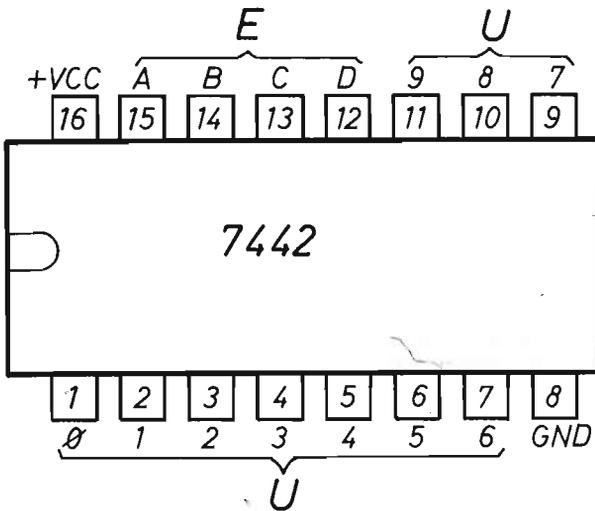



Fig. 3 - Disposizione e denominazione in sigle dei sedici piedini di cui è dotato l'integrato 7442. La lettera E sovrasta la parentesi comprensiva delle entrate. Le lettere U, posizionate sopra le altre due parentesi, indicano le uscite del componente.

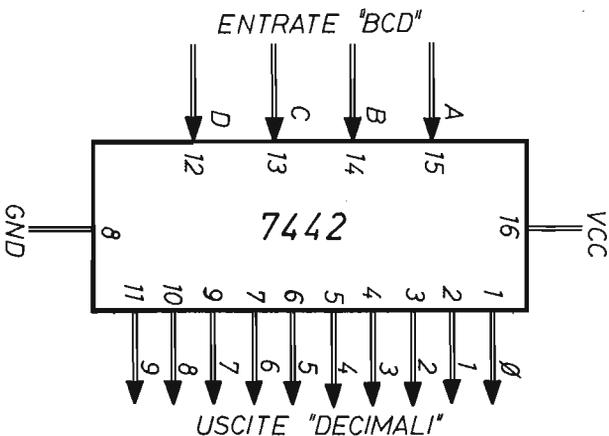



Fig. 4 - Visto sotto l'aspetto logico, il decodificatore 7442 è dotato di quattro ingressi (ABCD) e di dieci uscite TTL (0123456789) compatibili. A ciascuna configurazione degli ingressi viene attivata una sola delle dieci uscite.

secondo, si capisce ora come risulterebbe oltremodo semplice affidare al comando di ciascuna delle uscite dell'integrato 7442, una delle dieci fasi di lavorazione di quella macchina, in modo da realizzare un completo sistema sequenziatore.

INTEGRAZIONE A MEDIA SCALA

L'integrato decodificatore 7442 si presenta, in pratica, sotto forma di un circuito dual in line a sedici piedini e come appartenente alla categoria degli integrati MSI (Medium-Scale-Integration), ossia ai modelli ad integrazione a media scala. Il circuito, dunque, è da considerarsi mediamente complesso; di esso quindi non avrebbe senso riportare lo schema elettrico corrispondente, data la complessità di questo. Conviene invece pubblicare lo schema relativo agli ingressi e alle uscite (figura 2) e quello pratico di figura 3, nel quale è rappresentata l'esatta piedinatura del componente. In particolare, in questo schema, la parentesi contrassegnata con la lettera A segnala i piedini relativi alle entrate « BCD », mentre le parentesi sovrastate dalla lettera U indicano i piedini delle uscite in numeri decimali, che sono quelli esterni ai piccoli quadrati, mentre i numeri interni si riferiscono ai piedini del componente.

Visto sotto l'aspetto logico, il decodificatore 7442, come rimane evidenziato in figura 4, è dotato di quattro ingressi, denominati A-B-C-D, e di dieci uscite TTL (0-1-2-3-4-5-6-7-8-9) compatibili. Ebbene, ad ogni configurazione «BCD» degli ingressi, una ed una sola delle uscite appare « attiva », come risulta dalla apposita tabella.

TABELLA DEL DECODIFICATORE 7742

Ingressi				Uscite									
D	C	B	A	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0

Facciamo notare che, nel decodificatore 7442, una uscita diviene attiva quando assume lo stato logico «0 ».

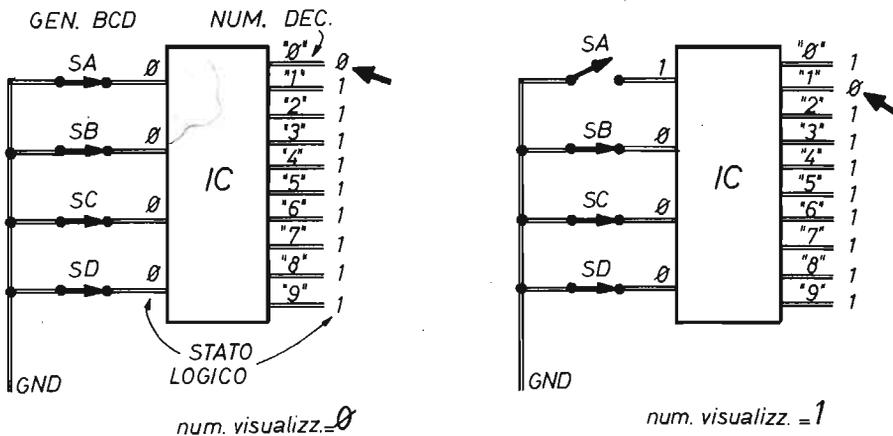



Fig. 5 - Con questi due schemi si vogliono presentare due pratici esempi di associazione fra entrate ed uscite del decodificatore 7442. A sinistra, i quattro interruttori sono chiusi (tutti i livelli logici d'entrata sono a « 0 ») e rimane attivata l'uscita corrispondente al numero decimale 0. A destra, il primo interruttore SA è aperto (livello logico d'entrata « 1 ») e rimane attivata (allo stato logico « 0 ») l'uscita 1.

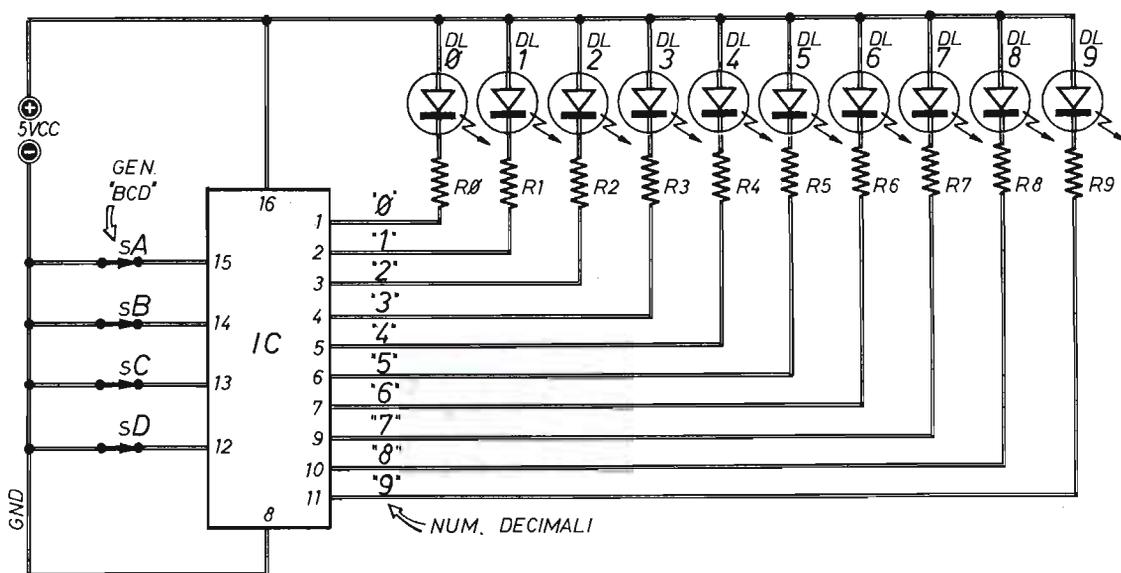



Fig. 6 - Circuito teorico relativo all'esperimento descritto nel testo, con il quale, in relazione alle dieci possibili condizioni dei quattro interruttori SA - SB - SC - SD, si accende uno dei dieci diodi led, mentre tutti gli altri rimangono spenti. Le nove resistenze sono tutte da 220 ohm, l'integrato è il 7442 e l'alimentazione è ottenuta con la tensione continua e stabilizzata a 5 V.

ESEMPI PRATICI

La tabella del decodificatore 7442 assume, per quanto si è detto, un enorme valore teorico, ma anche sul piano pratico essa si rivela assai importante. Facciamo qualche esempio. Supponiamo di mantenere i quattro ingressi dell'integrato a zero, collegandoli al GND (terra) attraverso i quattro interruttori SA-SB-SC-SD, come indicato nello schema a sinistra di figura 5. Ebbene, in base alla tabella, si ottiene un livello logico « 0 » sull'uscita « 0 » corrispondente al piedino 1 dell'integrato. In questo modo si indica quale delle dieci uscite è stata selezionata. Infatti, se su tale uscita fosse collegato un diodo led, come vedremo nel circuito applicativo analizzato più avanti, questo rimarrebbe acceso, mentre tutti gli altri sarebbero spenti.
Nell'esempio riportato a destra di figura 5 l'interruttore SA è stato aperto e in questo caso l'ingresso viene portato allo stadio logico «1». Il risultato appare il seguente: il decodificatore muta la propria condizione, portando a «0» l'uscita «1», corrispondente al piedino 2, mantenendo allo stato «1» tutte le altre uscite, come si deduce osservando l'apposita tabella. In questo secondo esempio, qualora sul piedino 2 dell'integrato fosse stato collegato un diodo led, questo si sarebbe acceso, mentre sarebbero rimasti spenti tutti gli altri collegati con le rimanenti uscite.

CIRCUITO DI PROVA

I due esempi riportati in figura 5 assumono un valore pratico nello schema di figura 6, nel quale i quattro interruttori SA-SB-SC-SD pilotano i quattro ingressi del decodificatore 7442, mentre le uscite vengono questa volta visualizzate realmente tramite una serie di dieci diodi led.
Come abbiamo già detto l'interruttore chiuso corrisponde ad un livello logico d'entrata «0», mentre la condizione di interruttore aperto corrisponde al livello logico «1». Ciò è dovuto alla particolarità costruttiva dei circuiti TTL.
Nel circuito di figura 6 rimane acceso soltanto

il diodo led collegato con la sola uscita attiva, la quale consente il passaggio di corrente attraverso il diodo stesso che è connesso con l'anodo rivolto verso la linea di alimentazione positiva a 5 V.

MONTAGGIO SPERIMENTALE

Il montaggio del dispositivo teorico riportato in figura 6 è pubblicato in figura 7. Con quest'ultimo il lettore potrà controllare dal vero quanto finora affermato teoricamente. Diciamo subito che la realizzazione pratica questa volta si rivelerà un pochino più complessa dei precedenti esperimenti, dato il notevole numero delle uscite che si vogliono controllare. Ma con un po' di pazienza e seguendo attentamente il nostro piano costruttivo, il lavoro potrà essere portato a compimento in breve tempo e con pieno successo.
Ovviamente, anche in questo caso, il montaggio sperimentale si realizza inserendo, come primo elemento, sulla consueta basetta del circuito stampato, lo zoccolo a basso profilo, i cui piedini, diversamente da quanto avviene nei normali montaggi, non entrano nei corrispondenti fori, che nel modulo sono del tutto assenti, ma debbono essere ripiegati ad angolo retto e saldati a stagno, tramite saldatore dotato di punta sottile, sulle apposite piste di rame. Dunque, lo zoccolo a sedici piedini, i dieci diodi led, le dieci resistenze tutte uguali e ciascuna del valore di 220 ohm, i tre ponticelli che assicurano la continuità circuitale e i quattro interruttori SA-SB-SC-SD vanno inseriti, come sempre è stato fatto per tutti i montaggi descritti nel presente corso, direttamente sulle piste di rame del circuito stampato e non dalla parte opposta, giacché la basetta, lo ripetiamo, è completamente priva di fori. Si tenga comunque presente che i diodi led sono componenti polarizzati, dotati di anodo e catodo, i quali debbono essere applicati al circuito soltanto in un preciso senso, cioé con l'anodo rivolto verso la linea di alimentazione positiva a 5 Vcc.
Il terminale di anodo in un diodo led è facilmente riconoscibile per il fatto di apparire leggermente più sottile di quello di catodo.
Nell'inserire sullo zoccolo l'integrato IC, che è il modello 7442, raccomandiamo di tener presente che il piedino 1 del componente si trova da quella parte in cui è impresso un contrassegno di riconoscimento.
Le prove pratiche consistono nell'aprire e chiudere i quattro interruttori secondo quanto riportato nell'apposita tabella.

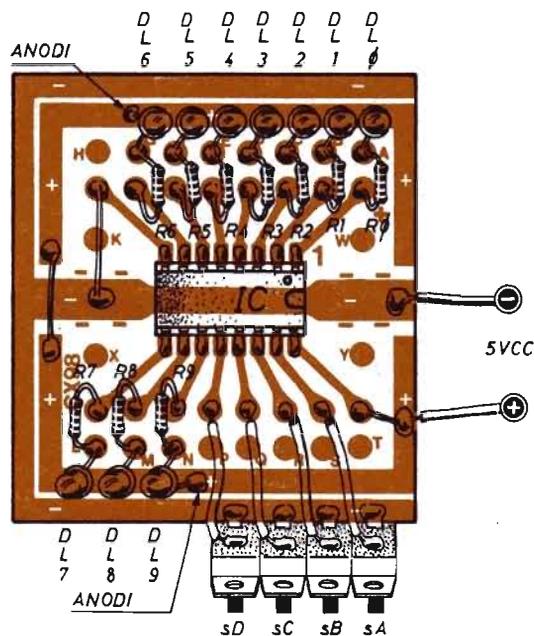



Fig. 7 - Piano costruttivo del circuito sperimentale con il quale è possibile controllare visivamente, tramite l'accensione dei diodi led, il comportamento della decodifica. Questa realizzazione pratica si ottiene sulla basetta di circuito stampato reclamizzata nell'apposito spazio pubblicitario.

TABELLA PER PROVE SPERIMENTALI

Entrata IC posizione interr.				Uscita IC led acceso
D	C	B	A	N°
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	2
0	0	1	1	3
0	1	0	0	4
0	1	0	1	5
0	1	1	0	6
0	1	1	1	7
1	0	0	0	8
1	0	0	1	9

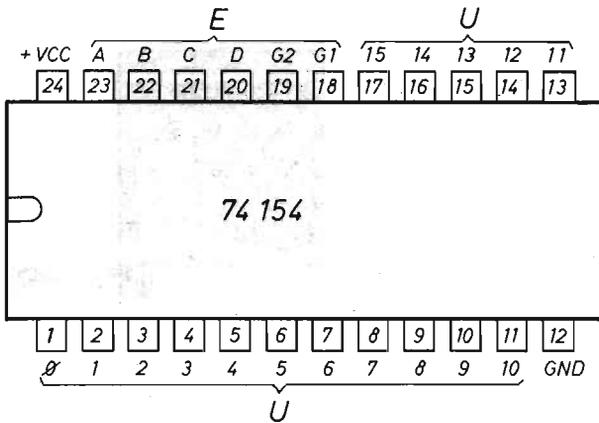



Fig. 8 - Disposizione dei ventiquattro piedini dell'integrato decodificatore 74154. La lettera E è posta sopra la parentesi che racchiude le sei entrate del circuito; le lettere U sono poste sopra le parentesi che comprendono le uscite del componente.

Sulla colonna di sinistra di questa tabella sono indicate le condizioni in cui sono stati fissati i quattro interruttori; sulla colonna di destra è indicato il numero del diodo corrispondente che si accende, mentre tutti gli altri rimangono spenti. E ancora ricordiamo che ad interruttore chiuso corrisponde lo stato logico d'entrata «0», mentre ad interruttore aperto corrisponde lo stato logico d'entrata «1». Dunque, interruttore chiuso = «0», interruttore aperto = «1 ».

Anche in questa sede ripetiamo che l'applicazione pratica ora descritta si effettua servendosi dei moduli disponibili presso la nostra organizzazione in kit di cinque pezzi, come si legge nello spazio pubblicitario.

L'INTEGRATO 74154

Facciamo ora notare come, per mezzo dei quattro

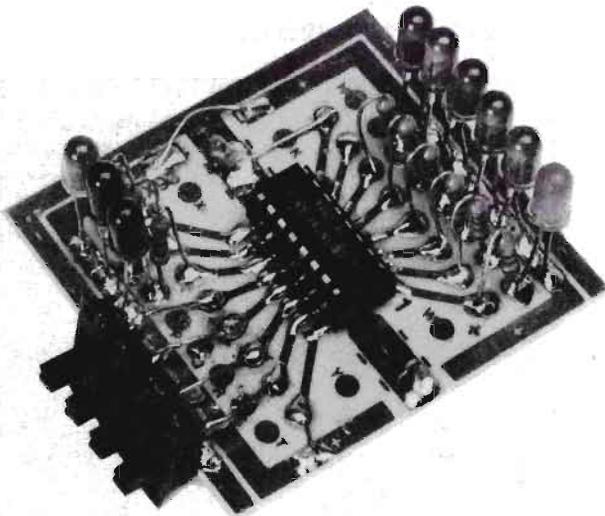



Fig. 9 - Questa foto riproduce il montaggio, eseguito nei nostri laboratori, del circuito sperimentale con il quale il lettore potrà controllare praticamente il comportamento della decodifica.

TABELLA DELLE COMBINAZIONI BINARIE

Ingressi				
D	C	B	A	Stati
1	0	1	0	10
1	0	1	1	11
1	1	0	0	12
1	1	0	1	13
1	1	1	0	14
1	1	1	1	15

interruttori, si possano ottenere sedici diverse combinazioni al posto delle dieci previste dal circuito. Infatti, le combinazioni binarie, corrispondenti agli stati 10-11-12-13-14-15 si possono facilmente dedurre dall'apposita tabella.
I sei stati citati nella tabella delle combinazioni binarie non danno luogo, nel circuito, alla accensione di alcun diodo led, perché nessuna uscita viene selezionata.
Per sfruttare tutte le combinazioni binarie ottenibili per mezzo dei quattro interruttori, si deve realizzare un decodificatore tramite l'integrato 74154, del quale in figura 8 riportiamo lo schema relativo alla posizione dei 24 piedini. In esso, come si può notare, sono presenti, oltre ai soliti quattro ingressi A-B-C-D, sovrastati dalla parentesi contrassegnata con la lettera E, altri due ingressi di abilitazione, quelli indicati con le lettere G1-G2 che, per il funzionamento del decodificatore binario, debbono rimanere contemporaneamente al livello logico «0».

Vendite – Acquisti – Permute

CAMBIO cerco compro vendo, programmi per VIC 20 preferibilmente su cassetta.
ANGIOLINI ALESSANDRO - Via Veneto, 263 - LA SPEZIA Tel. 501393 oppure GASPARINI FABIO - Via Pascoli, 45 - LA SPEZIA Tel. (0187) 503662

COMPRO RTX CB 3 W 20 ch o più, in buone condizioni, prezzo ragionevole. Contatto solo con offerte serie di zona Foggia e provincia.
FIANO GIUSEPPE - Via Lucera, 55 - SAN SEVERO (Foggia)

VENDO alimentatore stabilizzato di Elettronica Pratica a L. 40.000; riviste di Elettronica Pratica: 4 riviste fine '82 - annate complete '83 e '84 a L. 2.000 cad.; oscilloscopio S.R.E. da riparare, completo di schema e sonda a L. 100.000; TX FM della Wilbikit da 1 W a L. 9.000 e TX micro di Elettronica Pratica a L. 7.000. Tratto con tutta Italia. Massima serietà.
REGINA GIOVANNI - Via III Marzocco Podere 572 - 75020 SCANZANO JONICO (Matera)

CERCO per apparecchio radio Magnadyne FM 141 le seguenti valvole o equivalenti: 35F6, ECC85, 12P1, 6TD32, 38R3, EM81, quest'ultima per «occhio magico».
CHIRONI GINO - C.so Garibaldi, 2 - 08026 ORANI (Nuoro)

CERCO riviste gennaio e febbraio '83 di Elettronica Pratica. Prezzo di copertina + spese di spedizione.
MANDILE VINCENZO - Via Castiglioni, 17 - 41043 FORMIGINE (Modena)

A SOLE L. 3.000 anticipate offro collaudata sonda termina con schema elettrico, elenco componenti e disegno circuito stampato per realizzare un preciso termometro.
MISSIROLI GIUSEPPE - Via Chiara, 16/B - BAGNACAVALLO (Ravenna)

VENDO programmi di ricetrasmissione RTTY - CW - SSTU per computer apple con o senza modem. Mailbox Trasm. Files ecc.
SALOMONE FILIPPO - Via P. Giuliani, 5 - 21047 SARONNO (Varese)

Di questa Rubrica potranno avvalersi tutti quei lettori che sentiranno la necessità di offrire in vendita, ad altri lettori, componenti o apparati elettronici, oppure coloro che vorranno rendere pubblica una richiesta di acquisto od un'offerta di permuta.
Elettronica Pratica non assume alcuna responsabilità su eventuali contestazioni che potessero insorgere fra i signori lettori e sulla natura o veridicità del testo pubblicato. In ogni caso non verranno accettati e, ovviamente, pubblicati, annunci di carattere pubblicitario.
Coloro che vorranno servirsi di questa Rubrica, dovranno contenere il testo nei limiti di 40 parole, scrivendo molto chiaramente (possibilmente in stampatello).

IL SERVIZIO E' COMPLETAMENTE GRATUITO

VENDO corso radio stereo valvole e trans. Elettra 11 voll. rilegati a L. 150.000. Oscillatore mod. a L. 100.000. Provavalvole a L. 100.000 + 40 valvole, 2 bobine in metallo ∅ 27 cm nastro scotch a L. 20.000 cadauno.
MAROSSA MAURIZIO - Via Burlando, 22C/4 - 16137 GENOVA Tel. 889926 ore pasti

VENDO computer commodore Vic 20 con o senza: registratore dati dedicato, espansione ram di 3K/8K/18K con garanzia, cartuccia turbo-tape con modifica per usufruire videogiochi copiati da cartuccia, e 5 cartucce gioco anche sfuse (radar rat race, aggressor, protector, raid on fort knox, gorf) e regalo 300 giochi.
PREATONI ANGELO - CERIALE (Savona) Tel. (0182) 90346

VENDO joystick della Spectravideo nuovissimo mai usato 20 giorni di vita, a L. 20.000 compreso spese di spedizione. Dispongo inoltre di vari programmi per il Commodore 64.
DI NISIO LUCA - Viale Europa, 13 - 66100 CHIETI Tel. (0871) 41988

VENDO batteria elettronica Mattel accessoriata imballo originale L. 180.000. TX-RX CB Inno Hit 40 ch (indicazione digitale) 5 W + antenna Lemm Boomerang L. 120.000. Accetto permute.
STILO DANIELE - Via Monte Sei Busi, 19/5 - 16161 GENOVA Tel. (010) 405672

CERCO schemari degli apparecchi radio di produzione commerciale costruiti o importati in Italia negli anni 1930/1955 in particolare schema radio Philips tipo 466 n. 13944 del 1941.
ALBERTIN ORFEO - Via B. Boscardin 40 - 36100 VICENZA Tel. (0444) 505804 o 581854

CERCO urgentemente fascicoli di gennaio, febbraio e marzo '84 di Elettronica Pratica. Pago prezzo di copertina + spese postali.
CLEMENTE MAURIZIO - Via P. De Lillo, 3 - 71100 FOGGIA

CERCO kit lineare trasmettitore FM 88 - 108 MHz (output 15 W input 5 W) con eventuale elenco componenti. Cambio cineproiettore S8 sonoro con trasmettitore in AM min. 5 W. Pago L. 50.000 per trasmettitore AM di 10 W minimo oppure offro un cineproiettore S8 in cambio di trasmettitore FM W minimo.
MERHI BASSAM - Via La Spezia - 00055 LADISPOLI (Roma) Tel. (06) 9913075 ore pasti

CERCO urgentemente riviste di Elettronica Pratica di tutto l'anno 1984.
FILIPPO - ROMA Tel. (06) 8383763 ore pasti

ESEGUO riparazioni e montaggi elettronici di qualsiasi apparecchiatura. Assicuro serietà ed impegno.
DEMEO ANGELO - Via Gargasole, 8 - BARI Tel. (080) 227336 ore serali

CERCO urgentemente integrati AMI 8244 MDH S 25610 9 + 9 Pin. Pago qualsiasi prezzo.
PAPUCCI ROLANDO - Via S. Quirico, 16 - 57014 COLLESALVETTI (Livorno) Tel. (0586) 963033

AFFARONE: vendo a sole L. 45.000 il kit 7 e 8 della Pantec comprendenti un preamplificatore di BF HI-FI a pulsantiera e unità controllo toni - bilanciamento - vol. Il tutto è stereo e già montato.
DRAGO LUCA - Via Gagini, 17 - 22100 MONTEOLIMPINO (Como) Tel. 541995 durante i pasti

VENDO materiale elettronico funzionante: 20 condensatori - 28 resistenze - 1 valvola (VL-275) - 2 transistor (2SA234 - 2SA235) - 1 diodo led - 1 diodo zener - 2 interruttori - 1 condensatore variabile e 1 bobina. Vendo tutto per L. 20.000.
LUCA - Tel. (0832) 33833

CERCO ricetrasmettitore CB per casa 5 W da 14 o più canali a modica spesa.
FERRITTO CARLO - Via Riviera Casilino, 53 - 81043 CAPUA (Caserta)

CERCO schemi con elenco componenti di esperimenti utili per dilettanti e professionisti da permutare anche con programmi per VIC 20, oppure da pagare con un massimo di 500/1.000 lire.
CANALE AMEDEO - Via Pio XI, 146 - 89100 REGGIO CALABRIA

Piccolo mercato del lettore ● Piccolo mercato del lettore

VENDO Hy - Gain V, 200 canali per banda AM - USB - LSB - FM - CW ad un prezzo ridotto, per rinnovo stazione, a sole L. 20.000.
ESPOSITO GIOVANNI - Via A. Valentino, 35 - 80048 S. ANASTASIA (Napoli) Tel. (081) 8972643

VENDO o cambio con altri, numerosi programmi per Commodore 64 tra cui diversi UTILITY. Sono quasi tutti in linguaggio macchina. Per chi vuol comprare i prezzi sono veramente buoni. Invio lista a chi mi invia la sua.
CARBONOLI ROBERTO - Via Primaticcio, 86 - 20146 MILANO Tel. (02) 4150401

VENDO per cambio freq. base CB Pace Jaguar 3193 (ottimo stato) + lineare CB 200 W + antenna starduster m. 400 originale. Tutto usato pochissimo, a L. 450.000.
STEFANO - Tel. (02) 2594158

VENDO Lafayette LMS 200 a L. 300.000 cubica zel hay gain a L. 100.000 - ant. 45 m. L. 40.000 - ant. Eco 4 elem. L. 10.000. In blocco L. 450.000 trattabili.
CAPRA ALDO - Via Morizzo, 22 - 38051 BORGO VALSUGANA (Trento)

VENDESI a L. 150.000 dispositivo per creare effetti luce per presepi. Crea il giorno e la notte gradualmente (lampade 220 V).
OPPIZZI PAOLO - Salita degli Angeli, 36/2 - 16127 GENOVA Tel. (010) 254763 telef. 20 - 22

VENDO TI - SS/4A + manuale d'uso + modulatore con cavi. Inoltre regalo cavo per registratore + 1 cassetta con programmi di matematica. Il tutto a L. 350.000.
SALAMONE DOMENICO - Via Piemonte, 76 - 92026 FAVARA (Agrigento).

SALDATORE ISTANTANEO A PISTOLA

L. 16.500

CARATTERISTICHE:

Tempo di riscaldamento:	3 secondi
Alimentazione:	220 V
Potenza:	100 W

Illuminazione del punto di saldatura

E dotato di punta di ricambio e di istruzioni per l'uso. Ed è particolarmente adatto per lavori intermittenti professionali e dilettantistici.

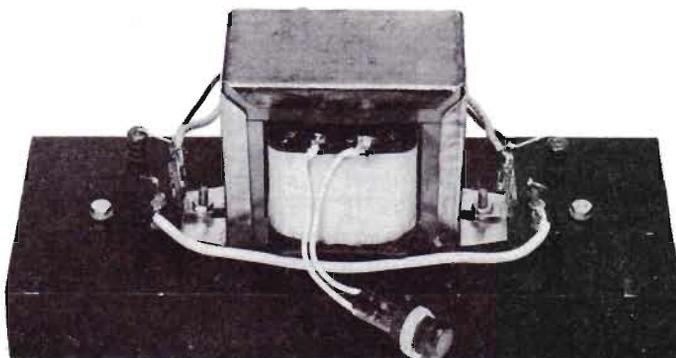
Le richieste del SALDATORE ISTANTANEO A PISTOLA debbono essere fatte a: STOCK - RADIO - 20124 MILANO - Via P. CASTALDI 20 (Telef. 6891945), inviando anticipatamente l'importo di L. 16.500 a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207 (spese di spedizione comprese).

CERCO condensatore variabile ad aria del valore di 300 pF e transistor 40673 Mosfet. Pago un massimo di L. 4.000 incluse spese postali.
MIGOTTO FRANCESCO - Via Casoni, 12 - 31040 MANSUÈ (Treviso)

VENDO CB Midland base mod. 13 - 898B, 23 ch AM/USB/LSB o cambio con Grundig Satellit 2100 in buono stato.
VISCONTI GIUSEPPE - Via Piedicavallo, 16 - 10145 TORINO

VENDO mattone Inno-Hit 6 canali quarzati 5 W usato poche volte L. 100.000 irriducibili. Vendo segreteria telefonica Italtel Ela 41-01 con cassetta annunci ricambio nuova L. 450.000 irriducibili.
Telefonare al (081) 349583 dalle 22 alle 23

VENDO collineare Aldena tipo AS 4 dipoli Kw 2,4 103 MHz largheza di banda 7 MHz completa di cavi e accoppiatore come nuova a L. 450.000. Inoltre vendo collineare 500 W in buono stato 88 ÷ 96 MHz ed un'altra 96 ÷ 104 MHz a L. 200.000 cad., in blocco L. 300.000. Eccitatore FM 88,200 MHz potenza 10 W a L. 230.000. Vendo dischi di vario genere, per cessata attività. Tratto possibilmente con amici Campani.
SANTOLO GAITO - Via Garibaldi, 17 80040 STRIANO (Napoli) Tel. (081) 8646598 - 8646615

CAUSA cessata attività vendo radio a valvole tutti tipi più o meno funzionanti. Televisori, piccole riparazioni gruppi 1 e 2° canale, valvole di tutti i tipi e molti altri componenti. Cerco schema radio Marelli RD 230 prezzo a sua scelta.
PETRONE SALVATORE - Via della Torre, 96 - 00010 TOR LUPARA - MENTANA (Roma)

CERCO urgentemente schema trasmettitore stereofonico FM massimo 10 W (con elenco componenti) offro L. 3.000.
VACCA SERGIO - Via Sette Fratelli, 20 - 09016 IGLESIAS (Cagliari)

CERCO piccola antenna (per impossibilità di metterne una sul tetto) per ricetrasmittente CB Elbex 4 W 40 canali.
DIAMANTI ANDREA - Via Angelo Colagrande, 1 - 67100 L'AQUILA

PER I VOSTRI INSERTI

I signori lettori che intendono avvalersi della Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute » sono invitati ad utilizzare il presente tagliando.

TESTO (scrivere a macchina o in stampatello)

____

____

____

____

____

____

Inserite il tagliando in una busta e spedite a:

ELETTRONICA PRATICA

- Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute »
Via Zuretti, 52 - MILANO.

LA POSTA DEL LETTORE

Tutti possono scriverci, abbonati o no, rivolgendoci quesiti tecnici inerenti a vari argomenti presentati sulla rivista. Risponderemo nei limiti del possibile su questa rubrica, senza accordare preferenza a chicchessia, ma scegliendo, di volta in volta, quelle domande che ci saranno sembrate più interessanti. La regola ci vieta di rispondere privatamente o di inviare progetti esclusivamente concepiti ad uso di un solo lettore.

DISTURBI DI RETE

Nella mia qualità di audiofilo, ho sempre seguito, con vera passione, quell'evoluzione tecnologica della riproduzione audio, che, attualmente, in seguito all'avvento delle tecniche digitali, è confluita in una improvvisa rivoluzione. Che ha spinto i consumatori in una corsa sfrenata verso l'acquisto del « compact disc », il modernissimo disco con lettura a raggi laser. Io stesso ho voluto subito aderire al nuovo sistema di riproduzione sonora, rinnovando il vecchio impianto e con la speranza di eliminare, una volta per tutte, ogni tipo di disturbo proveniente dalla rete di alimentazione. Ora, pur apprezzando il notevole progresso dei risultati qualitativi, debbo dire che nulla è cambiato per quel che riguarda i rumori provocati dall'avviamento e dal funzionamento di certi elettrodomestici, dall'accensione delle lampade al neon, dal movimento interno dei relé e da altre sorgenti di natura elettrica od elettromeccanica. Come mai?

VEZZOLI TOMMASO
Piacenza

Perché il miglioramento della qualità di riproduzione audio nulla ha a che vedere con l'eliminazione dei disturbi di rete! Anzi, i circuiti digitali sono maggiormente sensibili a questi e ad altri disturbi, i quali possono raggiungere le apparecchiature in vari modi: attraverso l'aria, se irradiati sotto forma di onde elettromagnetiche, dalla rete di alimentazione, come avviene certamente nel suo caso; da altri dispositivi collegati con l'unità principale. Nelle apparecchiature hobbystiche il primo tipo di disturbi riveste scarsa importanza giacché è facile difendersi da essi racchiudendo i circuiti digitali entro contenitori metallici. Le cose cambiano, invece, quando si è in presenza del secondo tipo di disturbi, perché dalla rete si preleva l'alimentazione dei riproduttori acustici, con la speranza che questa sia sempre composta esclusivamente da un'onda sinusoidale pura di ampiezza costante. Mentre ciò non avviene. Conviene quindi alimentare gli apparati della catena hi-fi con un buon alimentatore stabilizzato, inserendo in serie il filtro presentato sulle prime pagine del fascicolo di ottobre dello scorso anno ed intervenendo direttamente sulle sorgenti di rumori (elettrodomestici, interruttori, relé, ecc.) tramite il collegamento di condensatori da 0,1 µF-400 Vl in parallelo ai contatti e in serie con una resistenza da 100 ohm, meglio se in unione con dei soppressori di transienti .

CARATTERISTICHE DEI TRANSISTOR

Con pochi quattrini ho acquistato un blocco di transistor, tra i quali figurano i seguenti modelli: BC177 - BC178 - BC179 - BC182 - BC183 - BC184. Potreste fornirmi le caratteristiche di tali componenti?

SILVESTRI PAOLO
Roma

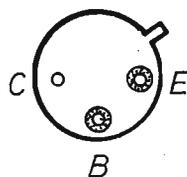
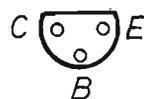



FIG. 1 FIG. 2

Dalla TABELLA 1 potrà trarre le informazioni relative al primo gruppo di transistor, dalla TABELLA 2 quelle relative al secondo gruppo di transistor. Tenga presente che, con la sigla HFE si designa il guadagno del componente. Di questi due gruppi di componenti abbiamo riportato pure la piedinatura, ma si ricordi che certa merce proviene spesso da scarti di produzione, di cui bisogna sempre diffidare.

TABELLA 1

Transistor	Tipo	Pot.	Volt	HFE	Freq. Taglio	IC (mA)
BC177	PNP	0,3 W	50	75÷260	150 MHz	100
BC178	PNP	0,3 W	30	75÷500	150 MHz	100
BC179	PNP	0,3 W	20	125÷500	150 MHz	100

TABELLA 2

Transistor	Tipo	Pot.	Volt	HFE	Freq. Taglio	IC (mA)
BC182	NPN	0,3 W	50	100÷480	280 MHz	100
BC183	NPN	0,3 W	30	100÷850	280 MHz	100
BC184	NPN	0,3 W	30	200÷450	280 MHz	100

METRONOMO ELETTRONICO

Potreste pubblicare il progetto di un semplice ma preciso metronomo elettronico?

LA PORTA DOMENICO
Cosenza

Evidentemente lei non ha consultato il fascicolo di novembre dello scorso anno, nel quale è stato presentato il circuito di un perfetto metronomo audiovisivo. Comunque la accontentiamo ugualmente pubblicando questo semplice circuito a quattro transistor, per il quale occorre servirsi di un potenziometro (R2) di elevata qualità. I due transistor TR1-TR2 debbono essere legati tra loro con una fascetta di nylon.

Condensatore

C1 = 5 μF - 25 VI (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 15.000 ohm
R2 = 100.000 (potenz. a variaz. lin.)
R3 = 330.000 ohm
R4 = 18.000 ohm
R5 = 220 ohm
R6 = 120 ohm

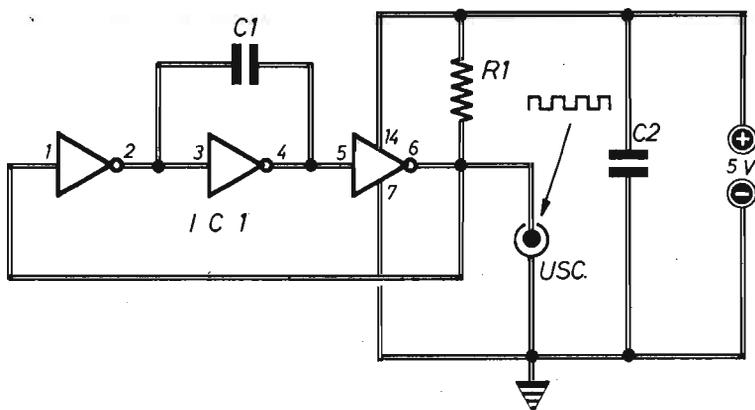
Varie

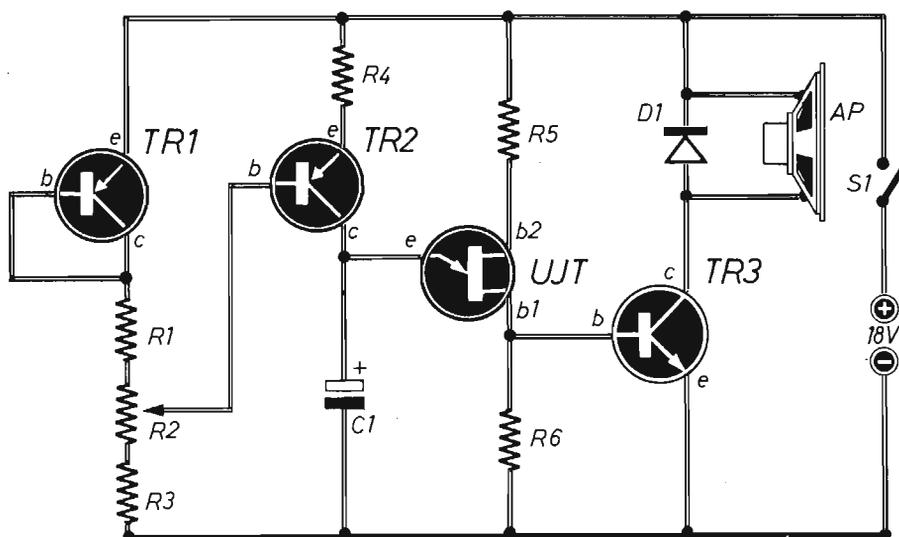
D1 = 1N4004
TR1 = BC307
TR2 = BC307
UJT = 2N2646
TR3 = 2N1711
AP = 16 ohm

OSCILLATORE TTL

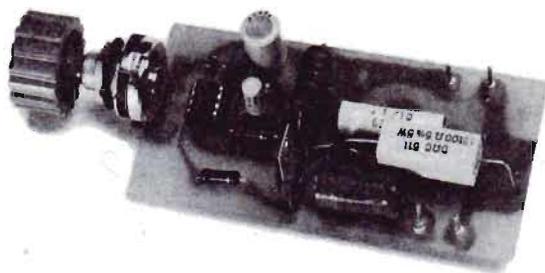
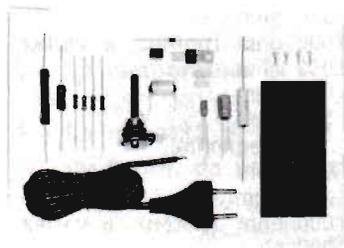
Vorrei realizzare un oscillatore ad onda quadra, di piccole dimensioni, facilmente regolabile in frequenza, a seconda delle esigenze, in un campo molto vasto, adatto al comando di circuiti integrati TTL.

MARANO VITO
Potenza

Schemi di questo tipo sono già stati pubblicati nel Corso sugli integrati digitali. Ne riproponiamo comunque un altro nel quale la sola sostituzione del condensatore di reazione consente una regolazione della frequenza da 1Hz sino ad oltre 7 MHz.

C1 = 300 μF ÷ 300 pF
C2 = 100.000 pF

R1 = 4.700 ohm
IC1 = 7404 o 74LSO4

KIT PER LUCI STROBOSCOPICHE

L. 16.850

**Si possono far lampeggiare normali lampade a filamento, diversamente colorate, per una potenza complessiva di 800 W. Gli effetti luminosi raggiunti sono veramente fantastici.
E' dotato di soppressore di disturbi a radiofrequenza.**

Pur non potendosi definire un vero e proprio stroboscopio, questo apparato consente di trasformare il normale procedere delle persone in un movimento per scatti. Le lampade per illuminazione domestica sembrano emettere bagliori di fiamma, così da somigliare a candele accese. E non sono rari gli effetti ipnotizzanti dei presenti, che, possono avvertire strane ma rapide sensazioni.

Contenuto del kit:

n. 3 condensatori - n. 6 resistenze - n. 1 potenziometro - n. 1 impedenza BF - n. 1 zoccolo per circuito integrato - n. 1 circuito integrato - n. 1 diodo raddrizzatore - n. 1 SCR - n. 1 cordone alimentazione con spina - n. 4 capicorda - n. 1 circuito stampato.

Il kit per luci stroboscopiche, nel quale sono contenuti tutti gli elementi riprodotti nella foto, costa L. 16.850. Per richiederlo occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Telefono 6891945).

GENERATORE SINUSOIDALE

Per la messa a punto delle apparecchiature audio che passano attraverso il mio laboratorio, mi necessiterebbe un oscillatore sinusoidale.

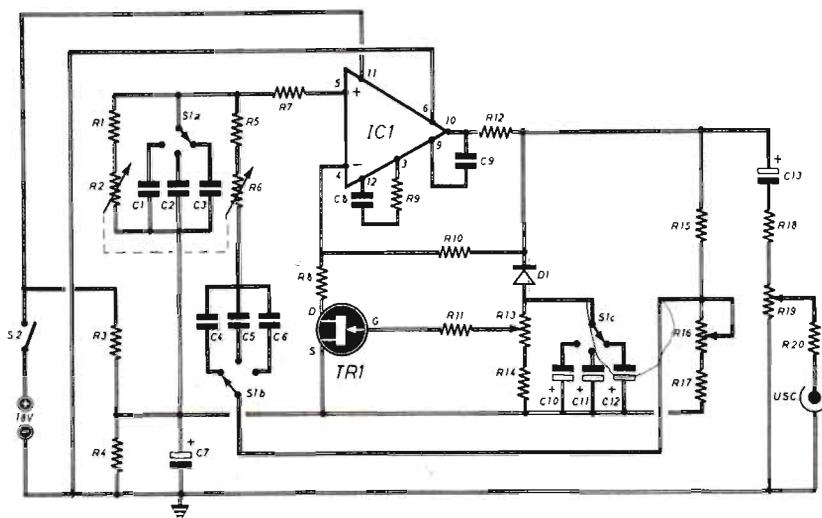
TUCCI MICHELE
Brindisi

Quello che le proponiamo di realizzare è un generatore che fa uso di un amplificatore operazionale unitamente ad un transistor fet, per raggiungere la stabilizzazione dell'ampiezza del segnale generato. In esso è prevista la regolazione della frequenza continua, suddivisa in tre bande (30÷300 Hz; 300÷3.000 Hz; 3÷30 KHz), tramite il commutatore S1a - S1b - S1c, per mezzo del doppio potenziometro R2-R6. Il trimmer R16 minimizza la distorsione del segnale mentre R19 regola il livello d'uscita.

Condensatori

C1 = 470.000 pF
C2 = 47.000 pF
C3 = 4.700 pF
C4 = 470.000 pF
C5 = 47.000 pF
C6 = 4.700 pF
C7 = 20 µF - 36 VI (elettrolitico)
C8 = 120 pF
C9 = 22 pF
C10 = 64 µF - 36 VI (elettrolitico)
C11 = 16 µF - 36 VI (elettrolitico)
C12 = 1.600 µF - 36 VI (elettrolitico)
C13 = 32 µF - 36 VI (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 820 ohm
R2 = 10.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R3 = 10.000 ohm
R4 = 10.000 ohm
R5 = 820 ohm
R6 = 10.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R7 = 10.000 ohm
R8 = 15.000 ohm
R9 = 1.500 ohm
R10 = 1,2 megaohm
R11 = 47.000 ohm
R12 = 68 ohm
R13 = 250.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R14 = 47.000 ohm
R15 = 1.500 ohm
R16 = 100 ohm (trimmer)
R17 = 33 ohm
R18 = 180 ohm
R19 = 500 ohm (potenz. a variaz. log.)
R20 = 180 ohm

Varie

IC1	=	709
TR1	=	2N3819

S1a - S1b - S1c = comm. mult.
(3 vie - 2 posiz.)
S2 = interrutt.
D1 = diodo al silicio (1N914)

PROVAZENER

Dispongo di un certo numero di diodi zener, dai quali è scomparsa ogni indicazione relativa alla tensione. Esiste un sistema rapido ed economico di classificazione di tali componenti?

BOLDRIN VITTORIO
Padova

Con questo semplice circuito, che deve essere abbinato ad un tester commutato sulle portate voltmetriche, lei potrà conoscere le tensioni di zener di valore compreso fra 0 V e 30 V dei diodi da 1/2 W o 1 W. Il tester (10 o 20 V fondo-scala) va collegato sugli appositi morsetti, quindi si regola R4 iniziando con il cursore tutto spostato verso massa. La tensione di zener sarà quella segnalata dal tester quando ulteriori variazioni di R4 non provocheranno sensibili variazioni dell'indice dello strumento.

R1 = 2.200 ohm - 1 W
R2 = 2.200 ohm - 1 W
R3 = 2.200 ohm - 1 W
R4 = 2.500 ohm (potenz. a variaz. lin.)

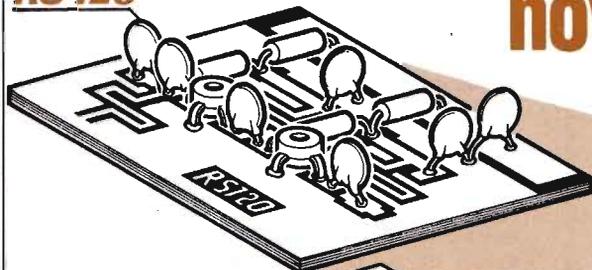
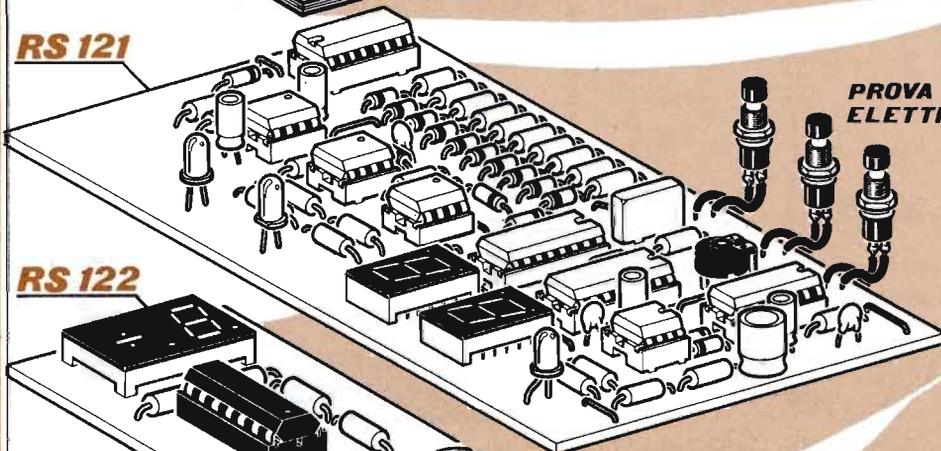
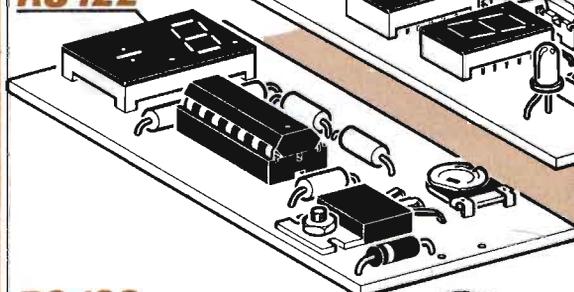
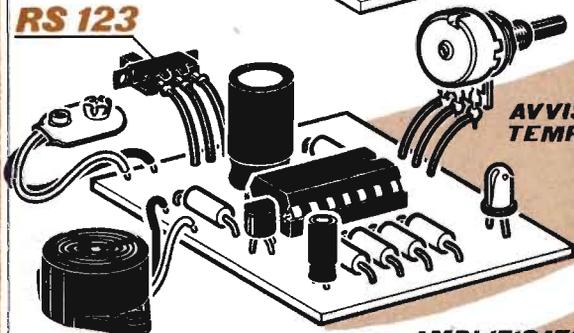
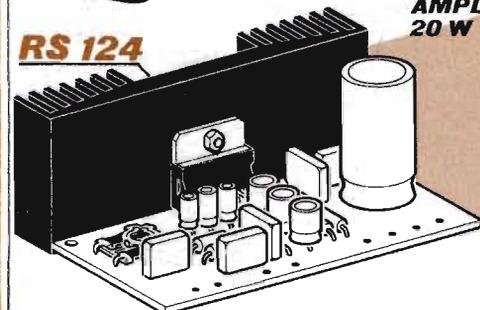
ATTENUATORE DI DISTURBI

Da qualche tempo un vicino di casa sta disturbando le stazioni televisive mie e dei miei coinquilini con le sue nuove apparecchiature trasmittenti. Come posso fare per eliminare, almeno in parte, questo inconveniente?

TEBANO VINCENZO
Reggio Calabria

Realizzi due di questi filtri e li inserisca, uno tra l'antenna e gli eventuali preamplificatori e l'altro tra cavo coassiale ed ingresso TV. Le due bobine sono uguali e vanno costruite avvolgendo, in aria, 3 spire di filo rame argentato del diametro di 1 mm. L'avvolgimento si effettua su un diametro, interno, di 2 cm e su una lunghezza di 1 cm.

C1 = 100 pF
C2 = 50 pF
C3 = 100 pF

kits ELETTRONICI
ultime novita'
ELSE kit
RS 120
AMPLIFICATORE BANDA 4° e 5° UHF
L.14.000
RS 121
PROVA RIFLESSI ELETTRONICO
L.49.500
RS 122
CONTROLLO BATTERIA e GENERATORE AUTO a DISPLAY
L.15.000
RS 123
AVVISATORE ACUSTICO TEMPORIZZATO
L.18.000
AMPLIFICATORE B.F. 20 W 2 VIE
L.28.000
RS 124
inviamo catalogo dettagliato a richiesta
scrivere a:
ELETTRONICA SESTRESE s.r.l.
TEL. (010) 603679 - 602262
DIREZIONE e UFFICIO TECNICO:
Via L. CALDA 33/2 - 16153 SESTRI P. (GE)

SCATOLE DI MONTAGGIO ELETTRONICHE

LISTINO PREZZI ARTICOLI ELSE KIT

OTTOBRE 84

EFFETTI LUMINOSI

RS	1	Luci psichedeliche 2 vie 750W/canale	L. 29.500
RS	10	Luci psichedeliche 3 vie 1500W/canale	L. 38.000
RS	48	Luci rotanti sequenziali 10 vie 800W/canale	L. 43.000
RS	53	Luci psiche. con microfono 1 via 1500W	L. 23.000
RS	58	Strobo intermittenza regolabile	L. 13.500
RS	74	Luci psiche. con microfono 3 vie 1500W/canale	L. 42.000
RS	113	Semaforo elettronico	L. 32.500
RS	114	Luci sequenz. elastiche 6 vie 400W/canale	L. 39.000
RS	117	Luci stroboscopiche	L. 44.000

APP. RICEVENTI - TRASMITTENTI E ACCESSORI

RS	6	Lineare 1W per microtrasmettitore	L. 11.500
RS	16	Ricevitore AM didattico	L. 11.500
RS	40	Microricevitore FM	L. 13.500
RS	52	Prova quarzi	L. 11.000
RS	68	Trasmettitore FM 2W	L. 23.000
RS	102	Trasmettitore FM radiospia	L. 17.500
RS	112	Mini ricevitore AM supereterodina	L. 26.500
RS	119	Radiomicrofono FM	L. 16.000
RS	120	Amplificatore Banda 4 - 5 UHF	L. 14.000

EFFETTI SONORI

RS	18	Sirena elettronica 30W	L. 21.500
RS	22	Distorsore per chitarra	L. 14.000
RS	44	Sirena programmabile - oscillofono	L. 11.500
RS	71	Generatore di suoni	L. 21.000
RS	80	Generatore di note musicali programmabile	L. 28.500
RS	90	Truccavoce elettronico	L. 22.000
RS	99	Campana elettronica	L. 21.000
RS	100	Sirena elettronica bitonale	L. 19.000
RS	101	Sirena italiana	L. 14.000

APP. BF AMPLIFICATORI E ACCESSORI

RS	8	Filtro cross-over 3 vie 50W	L. 24.500
RS	15	Amplificatore BF 2W	L. 9.500
RS	19	Mixer BF 4 ingressi	L. 23.500
RS	26	Amplificatore BF 10W	L. 13.500
RS	27	Preamplificatore con ingresso bassa impedenza	L. 9.000
RS	29	Preamplificatore microfonico	L. 11.500
RS	36	Amplificatore BF 40W	L. 26.000
RS	38	Indicatore livello uscita a 16 LED	L. 26.000
RS	39	Amplificatore stereo 10+10W	L. 29.500
RS	45	Metronomo elettronico	L. 8.000
RS	51	Preamplificatore HI-FI	L. 23.500
RS	55	Preamplificatore stereo equalizzato R.I.A.A.	L. 13.000
RS	61	Vu-meter a 8 LED	L. 22.500
RS	72	Booster per autoradio 20W	L. 21.000
RS	73	Booster stereo per autoradio 20+20W	L. 38.000
RS	78	Decoder FM stereo	L. 15.500
RS	84	Interfonico	L. 21.500
RS	85	Amplificatore telefonico	L. 24.500
RS	89	Fader automatico	L. 14.500
RS	93	Interfono per moto	L. 26.500
RS	105	Protezione elettronica per casse acustiche	L. 27.500
RS	108	Amplificatore BF 5W	L. 11.500
RS	115	Equalizzatore parametrico	L. 24.500
RS	124	Amplificatore B.F. 20W 2 vie	L. 28.000

ALIMENTATORI RIDUTTORI E INVERTER

RS	5	Alimentatore stabilizzato per amplificatori BF	L. 26.500
RS	11	Riduttore di tensione stabilizzato 24/12V 2A	L. 11.000
RS	31	Alimentatore stabilizzato 12V 2A	L. 15.000
RS	65	Inverter 12 ÷ 220V 100Hz 60W	L. 29.000
RS	75	Carica batterie automatico	L. 21.500
RS	86	Alimentatore stabilizzato 12V 1A	L. 13.500
RS	96	Alimentatore duale regol. + - 5 ÷ 12V 500mA	L. 22.500
RS	116	Alimentatore stabilizzato variabile 1 ÷ 25V 2A	L. 31.500

ACCESSORI PER AUTO

RS	46	Lampeggiatore regolabile 5 ÷ 12V	L. 11.000
RS	47	Variatore di luce per auto	L. 14.000
RS	50	Accensione automatica luci posizione auto	L. 18.000
RS	54	Auto Blinker - lampeggiatore di emergenza	L. 19.000
RS	62	Luci psichedeliche per auto	L. 30.000
RS	64	Antifurto per auto	L. 34.000
RS	66	Contagiri per auto (a diodi LED)	L. 32.500
RS	76	Temporizzatore per tergicristallo	L. 16.000
RS	95	Avvisatore acustico luci posizione per auto	L. 8.000
RS	103	Electronic test multifunzioni per auto	L. 29.500
RS	104	Riduttore di tensione per auto	L. 9.500
RS	107	Indicatore eff. batteria e generatore per auto	L. 13.500
RS	122	Controllo batteria e generatore auto a display	L. 15.000

TEMPORIZZATORI

RS	56	Temp. autoalimentato regolabile 18 sec. 60 min.	L. 41.000
RS	63	Temporizzatore regolabile 1 ÷ 100 sec.	L. 20.500
RS	81	Foto timer (solid state)	L. 25.000
RS	123	Avvisatore acustico temporizzato	L. 18.500

ACCESSORI VARI DI UTILIZZO

RS	9	Variatore di luce (carico max 1500W)	L. 9.000
RS	14	Antifurto professionale	L. 39.500
RS	57	Commutatore elettronico di emergenza	L. 15.000
RS	59	Scaccia zanzare elettronico	L. 13.000
RS	67	Variatore di velocità per trapani 1500W	L. 14.500
RS	70	Giardiniere elettronico	L. 9.000
RS	82	Interruttore crepuscolare	L. 22.000
RS	83	Regolatore di vel. per motori a spazzole	L. 14.500
RS	87	Relè fonico	L. 24.000
RS	91	Rivelatore di prossimità e contatto	L. 25.500
RS	97	Esposimetro per camera oscura	L. 31.500
RS	98	Commutatore automatico di alimentazione	L. 13.000
RS	106	Contapezzi digitale a 3 cifre	L. 44.500
RS	109	Serratura a combinazione elettronica	L. 33.000
RS	118	Dispositivo per la registr. telefonica automatica	L. 35.500
RS	121	Prova riflessi elettronico	L. 49.500

STRUMENTI E ACCESSORI PER HOBBISTI

RS	35	Prova transistor e diodi	L. 17.000
RS	43	Carica batterie al Ni - Cd regolabile	L. 24.000
RS	92	Fusibile elettronico	L. 18.000
RS	94	Generatore di barre TV miniaturizzato	L. 13.000

GIOCHI ELETTRONICI

RS	60	Gadget elettronico	L. 15.000
RS	77	Dado elettronico	L. 21.500
RS	79	Totocalcio elettronico	L. 16.000
RS	88	Roulette elettronica a 10 LED	L. 24.500
RS	110	Slot machine elettronica	L. 31.000
RS	111	Gioco dell'Oca elettronico	L. 36.000

ELETTRONICA SESTRESE s.r.l. – tel. (010) - 603679 - 602262
direzione e uff. tecnico via L. CALDA 33/2 – 16153 SESTRI P. (GE).

offerta speciale!

NUOVO PACCO DEL PRINCIPIANTE

Una collezione di dodici fascicoli arretrati accuratamente selezionati fra quelli che hanno riscosso il maggior successo nel tempo passato.

L. 12.000

Per agevolare l'opera di chi, per la prima volta, è impegnato nella ricerca degli elementi didattici introduttivi di questa affascinante disciplina che è l'elettronica del tempo libero, abbiamo approntato un insieme di riviste che, acquistate separatamente, verrebbero a costare L. 3.000 ciascuna, ma che in un blocco unico, anziché L. 36.000, si possono avere per sole L. 12.000.

Richiedeteci oggi stesso IL PACCO DEL PRINCIPIANTE inviando anticipatamente l'importo di L. 12.000 a mezzo vaglia postale, assegno o c.c.p. n. 916205, indirizzando a: Elettronica Pratica - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

ALIMENTATORE PROFESSIONALE

IN SCATOLA DI MONTAGGIO L. 49.200

● STABILIZZAZIONE PERFETTA FRA 5,7 e 14,5 Vcc ● CORRENTE DI LAVORO: 2,2 A

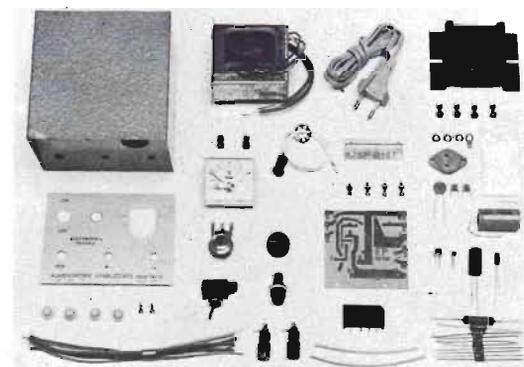
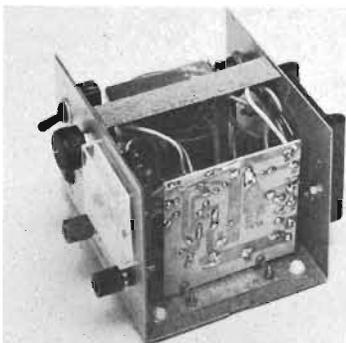
Di facilissima costruzione e di grande utilità nel laboratorio dilettantistico, l'alimentatore stabilizzato è dotato di una moderna protezione elettronica, che permette di tollerare ogni eventuale errore d'impiego del dispositivo, perché la massima corrente d'uscita viene limitata automaticamente in modo da proteggere l'alimentatore da eventuali cortocircuiti.

CARATTERISTICHE

Tensione d'entrata: 220 Vca
Tensione d'uscita (a vuoto): regolabile fra 5,8 e 14,6 Vcc
Tensione d'uscita (con carico 2 A): regolabile fra 5,7 e 14,5 Vcc
Stabilizzazione: — 100 mV
Corrente di picco: 3 A
Corrente con tensione perfettamente stabilizzata: 2,2 A (entro — 100 mV)
Corrente di cortocircuito: 150 mA

il kit dell'alimentatore professionale

contiene:

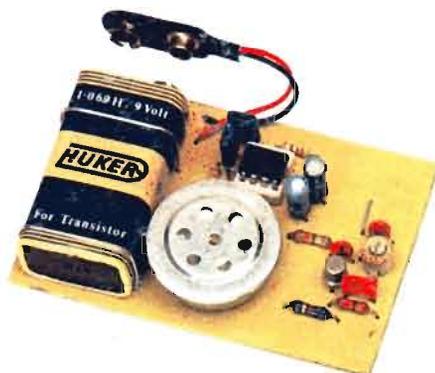
— n. 10 Resistenze + n. 2 presaldate sul voltmetro
— n. 3 Condensatori elettrolitici
— n. 3 Condensatori normali
— n. 3 Transistor
— n. 1 Diodo zener
— n. 1 Raddrizzatore
— n. 1 Dissipatore termico (con 4 viti, 4 dadi, 3 rondelle e 1 paglietta)
— n. 1 Circuito stampato
— n. 1 Bustina grasso di silicone
— n. 1 Squadretta metallica (4 viti e 4 dadi)
— n. 1 Voltmetro (con due resistenze presaldate)

— n. 1 Cordone di alimentazione (gommino-passante)
— n. 2 Boccole (rossa-nera)
— n. 1 Lampada-spia (graffetta fissaggio)
— n. 1 Porta-fusibile completo
— n. 1 Interruttore di rete
— n. 1 Manopola per potenziometro
— n. 1 Potenziometro (rondella e dado)
— n. 1 Trasformatore di alimentazione (2 viti, 2 dadi, 2 rondelle)
— n. 1 Contenitore in ferro verniciato a fuoco (2 viti autofilettanti)
— n. 1 Pannello frontale serigrafato
— n. 7 Spezzoni di filo (colori diversi)
— n. 2 Spezzoni tubetto sterling

La scatola di montaggio dell'ALIMENTATORE PROFESSIONALE costa L. 49.200. Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. numero 46013207, citando chiaramente l'indicazione « Kit dell'Alimentatore Professionale » ed intestando a «STOCK RADIO» - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Tel. 6891945). Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.

MICROTRASMETTITORE FM

CON CIRCUITO INTEGRATO

CARATTERISTICHE

Tipo di emissione	: in modulazione di frequenza
Gamma di lavoro	: 88 ÷ 108 MHz
Potenza d'uscita	: 10 ÷ 40 mW
Alimentazione	: con pila a 9 V
Assorbimento	: 2,5 ÷ 5 mA
Dimensioni	: 5,5 x 5,3 cm (escl. pila)

Funzionamento garantito anche per i principianti - Assoluta semplicità di montaggio - Portata superiore al migliaio di metri con uso di antenna.

---

in scatola di montaggio

L. 12.700

Gli elementi fondamentali, che caratterizzano il progetto del microtrasmettitore tascabile, sono: la massima semplicità di montaggio del circuito e l'immediato e sicuro funzionamento. Due elementi, questi, che sicuramente invoglieranno tutti i principianti, anche quelli che sono privi di nozioni tecniche, a costruirlo ed usarlo nelle occasioni più propizie, per motivi professionali o sociali, per scopi protettivi e preventivi, per divertimento.

La scatola di montaggio del microtrasmettitore, nella quale sono contenuti tutti gli elementi riprodotti qui sopra, costa L. 12.700. Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. 46013207 intestato a: STOCK RADIO 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Telef. n. 6891945).